UDC 728

IMAGE OF CRATER IN THE ACRHITECTURE OF "SHABYT" PALACE OF ARTS IN ASTANA AS A SYMBOL OF IDENTITY OF THE ESSENCE OF ART AND NATURAL ELEMENTS – 2009 (ARCHITECTS MATAYBEKOV SH.U., KYDYROV U.S.)

G. Kissamedin, Doctor of Architecture, Academic Professor
Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering, Kazakhstan

The article is related to the architecture of "Shabyt" Palace of Arts with a total area of 23,900 m^2 which was built in 2009 in Astana and located at 10 Independence Avenue, opposite to the Palace of Independence. The building was built as a palace of arts, but later it was transferred to the balance of the Kazakh National University of Arts. Despite such transfer of the building the citizens still call it "Shabyt" – inspiration that does not contradict the spirit of the University of Arts, but its internal structure is not suitable for the training practice.

Keywords:_____
_____.

Conference participant,
National Research Analytics Championship,
Open European-Asian Research Analytics Championship

Digital Object Identification: http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i7.1188

According to designers of the building, the architecture of "Shabyt" Palace of Arts is an embodiment of identity of the unique result of human creativity and natural elements which, in this particular image, represents the crater as a result of the explosion. The crater is just a funnel, it has no body. The form of "Shabyt" Palace of Arts may be presented as the intersection of two cones – right and inverse, two spinning bodies of rotation. The rotation of inverse cone is resulted in the ring-like walls of basement courtyard similar to the crater, and the second cone formed the ring-like external inclined walls of the building.

Cones of external and internal walls have formed a ring of round body of triangular cross-section, where the land is a basis, but the uniqueness of the form is provided by a slight tilt of the rotation axis of internal cone due to which an inclined shear line of two cones is formed. An oblique section of the intersection of two cones makes it possible for an anonymous geometric shape to acquire individuality, besides the section allows demonstrating the architecture of the form at a distance. The inclination of the "Shabyt" building is directed to the Square with respect to which the building opens and makes a kind of bow to the Independence Square. The edge of the intersection of inclined surfaces of walls made of blue glass which evokes sensation of a border of the glass monolith is especially untypical for architectural forms. It adds a new twist to the perception of the architectural form and elicits different associations; people, who have tried to describe the architecture of this building, compared it, for example, with ink-pot which was used by the Soviet schoolchildren in the 1950s. It was round, glass, blue colored by ink with cone-shaped hole for a pen like a funnel of the crater.

Photo 1. Perspective view of side face of "Shabyt" Palace of Arts, 2009

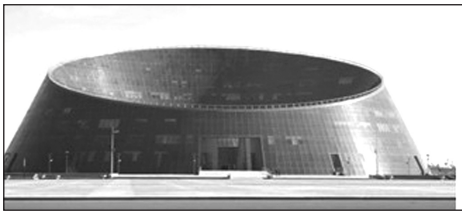


Photo 2. Perspective view of "Shabyt" Palace of Arts from the front facade oriented to the axis and the Independence Square

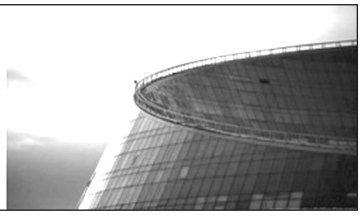


Photo 3. Border of the intersection of inclined surfaces of exterior and interior round facades

Siting of the building in the image of "crater explosion" (Photo 2) on the ground is to make some "technology-related changes", but the absolutely flat surface neutralizes the explosion and turns the building into a silence of overturned bowl. The "Shabyt" Palace of Arts and the Palace of Independence are located on both sides of the main administrative axis where the Independence Square with the Monument of Independence, the Pyramid "Palace of Peace and Harmony", the "Baiterek" monument and the "Acorda" Residence of the President are located. The windows of "Shabyt" Palace of Arts command the whole panoramic view on the surrounding from the Palace of Independence to the "Hazrat Sultan" Mosque. The front facade of "Shabyt" Palace of Arts is

oriented to the Independence Square. When coming in the visitor enters the horizontally oriented, narrow and oval entrance hall 8.7 m high that resembles an oval of turned to you "crater" of basement courtyard which could be seen when approaching the building.

All buildings appeared within the new city put a kind of pegs into the architectural outline, therefore this small building had to play an important role within the architectural context; it, being located opposite the Palace of Independence, signified the end of one side of the governmental axis. A relatively small public building in a familiar image may not have played such a role. It is difficult to "retain" the axis if the building does not stand out, so the architects tried to give it a stunning image of the place according to its designation. The form found by architects has not been previously met; it has novelty and memorable image. The uniqueness of architectural image may be compared with the image of man whom, if you have ever seen him or her before, you can remember and recognize when next you meet, and the "Shabyt" building may not be forgotten, if it is once seen.

The Palace of Arts and the club represent several independent groups of premises by its architectural and planning structure:

– administrative block with entrance hall, cloakroom, sanitary facilities, canteen or coffee-room;

– library with reference room;

– 3 or 4 groups of club rooms with the area from 50 to 100 m^2;

– cinema hall for 300 people with lobby;

– multi-purpose hall for sports, dancing, aerobics.

In the plan the building represents a circle with a diameter of 120 m, and the center of axis lines of internal walls is shifted to the center of a small circle of 37 m radius. Third circle – intersection lines of two cones, right and inverse, as mentioned above, – is a kind of ridge of 45 m radius. The space of basement courtyard – "the crater", properly speaking, which is the main character of the project idea – is unusually beautiful space protected against the wind and open to the scenery spots of the city. A closed round accessible roof area with inclined glass walls like a bowl was meant to become a green garden for rest and an additional space for creative activities.

In this project, the roof and walls are combined and the line of its intersection passes through the middle between internal and external walls, but centers of three circles lie on the central axis of the main entrance. Four entrance halls provide the autonomy of activities performed by club groups. There are three halls in the center – cinema, rehearsal hall and sports hall which are independently operated. Although thoughts of architects were aimed to create a pure form of crater, the planning layout of the premises was drawn up for the club building with due regard to all requirements. After its construction the building was transferred to the balance of the Kazakh National University of Arts, a set of premises of which did not comply with the requirements applicable to the universities. There are no lecture halls, showrooms, recreational spaces, workshops, studios, laboratories and other premises necessary for the higher education institutions.

The tender for construction of "Shabyt" Palace of Arts won the Turkish construction company "Sembol Эпюаат", but the construction was subsequently assigned to "Basis-A" construction company, representatives of which have lost touch with designers, so the architecture has some deviations from the initial idea, – the project designer Shokhan Mataybekov says. The architecture of this building was to be made by using the technology of hidden sashes; such plants exist, it produces glass which is put butt-to-butt so that the entire form is run into a single monolith. First of all the monolithic form is a purpose of the idea, and secondly, the color of glass was supposed to play an important role within this project. The building is to be easy, light blue with a silvery shade and have a specular reflection of 5 to 10%, the form had to possess the properties of reflection, flicker, and shine so that any person could not estimate its real physical properties within its perception. An easy, silver blue, mirror-bright uniform monolith form should be perceived as a sculpture and get up the place where it is located.

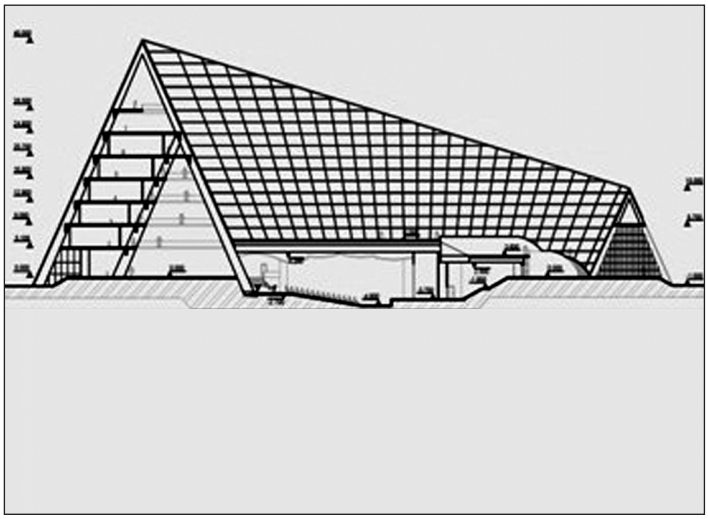


Photo 4. Section along the central axis of "Shabyt" Palace of Arts

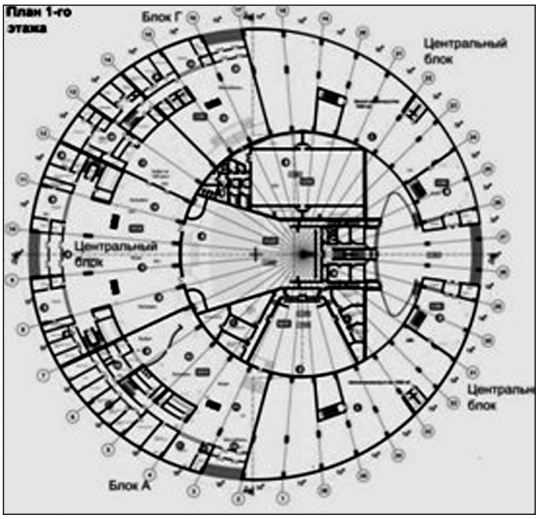


Photo 5. Ground floor plan of "Shabyt" Palace of Arts

The architecture built in the "crater" sculpture had to serve by its form: to reflect, be blended in semi-tones with the surrounding space, slide in your mind as a flickering image, even disappear under certain weather conditions, but a dark and heavy monolith which is the same under all weather conditions was made; I didn't expected such a result, – the project designer Sh. Mataybekov says.

The ideas of designers come to life during the computer rendering as virtual images of reflections in silver-blue glass, where people, cars, and clouds may appear and disappear in the round form. The mirror form of the building had to give a visual lightness to the building, and silver-blue glass being mixed with the blue color of the sky had to loss the boundaries of reality between the form and its reflection, but all this was not implemented in the building architecture. Although the designer was not satisfied with the chosen color of glass, the building still infuses the amazement at a new approach to the architecture, and a relatively small building came into notice and played an architectural role assigned to it.

The windows of side face of "Shabyt" Palace of Arts command the view on the Palace of Independence and the Independence Square with the Monument of Independence (photos 7 and 8). The Monument of Independence and the Pyramid "Palace of Peace and Harmony" are seen from the windows of upper floors of the central part of the building in the rim of interior ring facade (photo 9). The "Hazrat Sultan" Mosque, the main mosque of Astana, may be perfectly seen from the windows of upper floors of the north part of the building (photo 10). The round panoramic view is commanded due to the inclination of the building oriented to the governmental axis; a person who is on the upper floor may see the panorama of the city as from the viewing platform. Any person who is in the Shabyt building finds himself at the center of observation due to the circular pattern of corridors around the

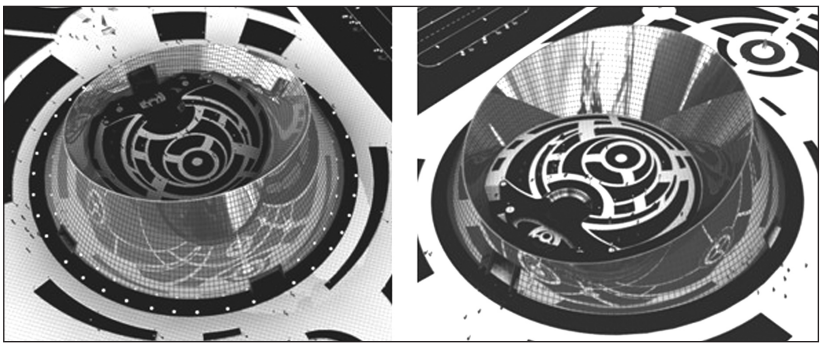


Photo 6. General view of the building from the main entrance and rear facade

Photos 7, 8, 9, 10. Panoramic view of the surrounding of "Shabyt" Palace of Arts. View from the windows of "Shabyt" Palace of Arts. (Photos of the author were made from the windows of the 6th floor, from the height of 28 m)

perimeter of the building, although this is a relatively low-rise building 40 m high in the highest part of the ridge.

In terms of architecture, the picture of two fragments of "Shabyt" Palace of Arts and "Hazrat Sultan" Mosque (photos 11 and 12) represents the concept for interpretation of the XXI century architecture and the traditional Muslim architecture of the past by revealing world view of epochs and peculiarities of our time due to the fact that both buildings were built at the same time. The comparison of two buildings, the "Shabyt" Palace of Arts and the "Hazrat Sultan" Mosque, does not seem to be strange, because the "Shabyt" Palace of Arts in its interpretation of architecture could be a mosque, library, business center or any other residential or public building, and the architecture of the "Hazrat Sultan" Mosque – only mosque. The appearance of archaic image of the "Hazrat Sultan" Mosque for 5,000 people in Astana in 2012 is related to the trend of the first years of Independence related to the return of a debt to the cultural heritage – return of cathedrals with a traditional image to the cities. The perspective view of both buildings, the "Shabyt" Palace of Arts and a fragment of the Palace of Independence, evokes the feeling of industrial nature – it is harsh, insular and inaccessible, its images do not reveal its assignments.

The interiors of "Shabyt" Palace of Arts, unfortunately, have no unity with the style put into the project concept; interior designers contributed a new motif to arches which has eventually nullified the unusualness of the building architecture. Everything is unconnected here: variegated arcs, adjusted sashes at semi-round galleries and dummies all around – profiles, false portals, in a word, the interior is from another story and it does not correspond to the building architecture. The interior architecture is made by using a cheap plaster on gypsum plasterboards and evokes associations of the temporary decorations set in hast. Metal constructions are hidden with gypsum plasterboards; for some reason it serves for heavy concrete supports, beams and arches. All this looks very poorly, while it is the interior space that had to be exponents of features of the unique architectural form and unusual structural system of the "Shabyt" building. A light metal frame of the building has disappeared; it was replaced by the supposititious decor for concrete constructions made of gypsum plasterboards.

The interiors of the unique building should be made by the project designer; it should express ideas contained in the project concept as it is done all over the world. The world famous architect F. Gehry, while designing his buildings, attached the enormous importance to its interiors, in fact, for which such buildings were made. He highlighted the goals and objectives of the buildings interiors. For example, F. Gehry has engaged Japanese in noise specialists and has used an expensive wood in order to get the best sound in the building of Walt Disney Concert Hall instead of using a cheap plaster for interior decoration. After the first rehearsal the music director of the Philharmonia Orchestra, Mr. Salonen, turned to Frank sitting in the hall and said: "We will stay here". In response, 70 year old F. Gehry broke into tears thus expressing the whole dramatics of the situation: if the building with all its beauty eventually proved to be unsuitable for the work of symphony orchestra, nobody would understand it, setting aside of the necessary additional expenses. The cost of the unique product can never be predicted and this is not to say that "this is an amount for which a unique product can be made", because it should be spent as much as necessary. Thus, the Walt Disney Concert Hall in Los-Angeles became not only the most exotic architectural structure, but the best music venue in the USA.

The lobby of "Shabyt" Palace of Arts, on which galleries of 5 floors of club rooms look out, is a rare, unusual space 20 m high of triangular section. The premises of the upper floors, slightly and floor by floor, overhang the lower floors in double-height space of the lobby thus creating a light and dynamic upward movement before a clean segment of absolutely round plane of the inclined wall. The solution presented in the real interior demonstrates a complete lack of understanding of the concept of the building architecture.

Feigned piers of arches and beams straighten the curve of the inclined wall and close the panorama of the round basement courtyard space – "the crater" – from all floors. The courtyard-crater is a quintessence of the project which remained unnoticed by designers of interior where the structural system expressing the project idea, which seems to be recognized as unbeautiful by the designers of the "Shabyt" building due to the used interior foofaraw, was apparent.

Photo 11. Perspective view of a fragment of Palace of Independence and a side face of "Shabyt" Palace of Arts

Photo 12. Perspective view. Fragment of "Shabyt" Palace of Arts and the "Hazrat Sultan" Mosque

Photo 13. Interior of corbel lancet arches in the lobby opposite the assembly hall

Photo 14. Corbel arched doorways – entries to the audience hall

In this regard, the words of J.W. Goethe are recalled: there is no difference between beauty and truth, however beauty is truth. A lot of examples on this topic may be given here, starting with the Eiffel Tower in Paris.

The panoramic view from the bridge represents three buildings: "Shabyt", the Palace of Independence, the Monument of Independence and the Pyramid "Palace of Peace and Harmony", but the governmental axis is presented only by two buildings – Shabyt and Pyramid – and this dialog involves the spire of the Monument of Independence located at the eponymous square, but not the Palace of Independence directed to the ground. It should be noted that the Pyramid "Palace of Peace and Harmony" dominates magnificently and soars in the landscape of the waterfront, its lines are maintained by the grade lines of locality and it is very harmonious in the environment. In this panoramic view "Shabyt" and the Palace of Independence specify one end of the governmental axis on both sides. The architecture of the Palace of Independence has no vote in this picture, although it was to play an equal role as the Shabyt building. "Shabyt" manages to do it due to its

Photo 15. Corridor – the gallery of forth floor looked out on the internal double-height space of the lobby

Photo 16. Panoramic view from the bridge

unusual form of crater, but its siting similar to the Palace of Independence is immersed in the landscape, while “the explosion” is the project concept and the crater left was to soar. The “Shabyt” building architecture has a huge impact in the axis space due to its form, but its siting loses out to the Pyramid.

The article is written following the architect Mataybekov Sh.U.

References:

Information about author:

Gulzhan Kissamedin - Doctor of Architecture, Academic Professor, Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering; address: Kazakhstan, Almaty city; e-mail: g.kissamedin@kazgasa.kz

U.D.C. 728

BLUE WHALES OF ASTANA CITY – THE ADMINISTRATIVE BUILDING OF THE NATIONAL KAZAKHSTAN TEMIR ZHOLY COMPANY LOCATED ON THE LEFT BANK OF THE ESIL RIVER, ASTANA CITY, 2009 (ARCHITECT ABILD TOLEGEN)

G. Kissamedin, Doctor of Architecture, Academic Professor
Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering,
Kazakhstan

The article is devoted to the high-rise twin towers architecture of the "National Kazakhstan Temir Zholy Company" administrative building (NKTZC) in Astana city, located at the Green Water Boulevard - administrative center of the capital. The high-rise twin towers formed a new architectural focus of Astana city that is visible from any part of the city.

Keywords:

Conference participant,
National Research Analytics Championship,
Open European-Asian Research Analytics Championship

УДК 728

ГОЛУБЫЕ КИТЫ АСТАНЫ – АДМИНИСТРАТИВНОЕ ЗДАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ КОМПАНИИ КАЗАХСТАН ТЕМИР ЖОЛЫ В АСТАНЕ, НА ЛЕВОМ БЕРЕГУ РЕКИ ЕСИЛЬ – 2009 г. (АРХИТЕКТОР АБИЛЬДА ТОЛЕГЕН)

Кисамедин Г.М., канд. архитектуры, проф.
Казахская Головная Архитектурно-Строительная Академия,
Казахстан

Статья посвящена архитектуре парных высотных башен административного здания «Национальная компания Казахстан Темир Жолы» (НК КТЖ) в Астане, расположенного на Водно-Зеленом бульваре – административном центре столицы. Парные высотные башни сформировали новую архитектурную доминанту Астаны, которая видна из любой части города

Ключевые слова:

Участник конференции,
Национального первенства по научной аналитике,
Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

Digital Object Identification: http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i7.1189

Административное здание национальной компании «Казахстан Темир Жолы» имеет сложную объемно-пространственную композицию, которая заключается в сплетении трех объемов. Две 37 и 40 этажные высотки в плане каждая представляет полукруг диаметром 22 м, смещенные на четверть диаметра относительно друг друга. Расстояние между полукругами 11 м. Высота 40-этажной башни составляет 175 м, 37-этажная – 163 м. Высотные парные башни «Казахстан Темир Жолы» расположены в новом административном центре Астаны на левом берегу р. Есиль, на площади в 10 625 кв. м, с ровной поверхностью, с незначительным уклоном в северо-западном направлении. На выделенном для строительства участке автор максимально расположил здание размерами 159x57.8 м – прямоугольный восьмиэтажный параллелепипед высотой в 35.4 м, из которого с самого основания прорезаются две полукруглые в плане парные высотные башни. В высотках размещены офисы площадью 115 тыс. кв. м, всего в здании работают 4200 сотрудников. Строительный объем всего здания 571 929 м^3. Главной композиционной осью является пешеходная эспланада Водно-Зеленого бульвара, которая расположена между круглой площадью и площадью перед Резиденцией Президента РК Акордой.

В архитектурной композиции административного здания «Казахстан Темир Жолы» все тесно сплелось. Башни в основании не свободны, они словно зажаты девятиэтажной застройкой, и вдобавок парные высотки невозможно прочитать как две, потому что они прижались друг к другу и воспринимаются как единое образование. Особенность парной композиции «Казахстан Темир Жолы» заключается в том, что обе башни имеют самостоятельные входы, организованные с двух противоположных сторон здания, что порождает два главных фасада. Таким образом, при входе в любую башню вы будете видеть одну и ту же композицию, одну полукруглую, стеклянную башню и вторую башню с плоским фасадом с выявленными поэтажными членениями (фото 1, 2).

Панорама высоток Водно-Зеленого бульвара представлена слева направо: административное здание «Казахстан Темир Жолы»; МЖК «Северное сияние»; МЖК комплекс «Изумрудный город» и МКЖ «У Водно-Зеленого Бульвара»; на оси в центре круглой площади расположен монумент «Байтерек».

Высотные башни обозревается издалека и со всех сторон, как скульптура, поэтому для высоток всегда важны все фасады, общие силуэты, характер завершения башен, и наконец, образы, которые они несут. Характерной особенностью высоток являются верхние части, по которым их можно найти

Фото 1. Перспектива. Административное здание «Национальной компании Казахстан Темир Жолы» в Астане на левом берегу реки Есиль

Фото 2. Водно-Зеленый бульвар. В центре монумент «Байтерек», справа высотка административное здание «Национальной компании Казахстан Темир Жолы»

Фото 3. Макет фрагмента Водно-Зеленого бульвара. Первая слева высотка - административное здание «Национальной компании Казахстан Темир Жолы»

издалека, поэтому архитекторы наделяют их запоминающимися зрительными формами, узнаваемыми ориентирами в пространстве. Парная высотка «Казахстан Темир Жолы» имеет полукруглые завершения, которые получились в результате рассечения полукруглой цилиндрической формы башни под 45 градусов, направленные друг на друга.

Парная высотка «Казахстан Темир Жолы» имеет два запоминающихся зрительных образа – главные фасады, работающие с двух противоположных сторон – восточной и западной (фото 1), и абсолютно одинаковые боковые фасады, ориентированные на север и юг (фото 4, 5), что не всегда издали они складываются в сознании людей в образы одного и того же здания.

С разных концов города здание «Казахстан Темир Жолы» выглядит как пара влюбленных, смотрящих друг другу в лицо, которых вы всякий раз воспринимаете со спины одного и другого в «лицо», обойдя здание, вы замечаете, что композиция повторяется. Пара башен, касаясь друг друга плечами, как два человека, то ли поглощенные беседой, то ли тихим танцем, замерли в городской застройке, обозреваемые всеми. Башни со спины завернуты во фраки идеально облегающего атласа стекла темно-синего цвета без выделения поэтажных членений, и потому только одна из парных башен – одна с восточной, а другая с западной стороны города, издалека воспринимается гигантской цельной формой, плавающей в пространстве города, наподобие морского гиганта кита в океане. Из окон быстро движущегося транспорта, образ одинокого голубого кита с полукруглой головой, с гладкой, как у живого существа кожей, появляется и исчезает в пространстве города.

В панораме Водно-Зеленого бульвара (фото 2), просматривается только один силуэт полукруглой башни с полукруглым завершением, к которому прильнуло в «пол лица» вторая башня. В панораме не только административного центра, но и всего города фрагменты парных высоток «Казахстан Темир Жолы» создают образы влюбленных со склоненными головами друг к другу.

Монолитность полукруглой башни завораживает ваше внимание, в то время как вторая парная башня, словно сросшаяся с ней, вам кажется, что она явно мешает, как случайно расположенное рядом сооружение. Однако вам стоит обойти здание, как синеголубые гиганты начинают вплывать перед вами, привязанные друг к другу тремя воздушными переходами (фото 4, 5) организованные в трех местах, на 15, 21 и 27-ом этажах. Боковые фасады очень выразительны, так как здесь мы видим как бы две полукруглые половинки одной круглой башни,

Фото 4, 5. Перспективы северной ориентации фасада с огромным медийным экраном. Административное здание «Национальной компании Казахстан Темир Жолы» в Астане на левом берегу реки Есиль

которые с головы до ног одеты в сверкающий кобальт стекла и представляют взаимосвязанную композицию. Высокая башня снабжена шпилем, что повышает доминирующий статус высокой башни, и превращает две полукруглые башни во взаимодействующие фигуры. Башни с близкого расстояния в перспективе воспринимаются с эффектом энтазиса, что наделяет их силой и динамикой, и это делает еще более значимой их связь. В зоне зрительного касания двух половинок башен появляются поэтажные членения, которые перетекают от одного объема к другому и художественно «привязывают» башни друг к другу. Сочетание замкнутых внешних и раскрытых, обращенных друг к другу фасадов, создает диалог двух форм и ощущение единой согласованной композиции парных башен. Продольная ось здания «Казахстан Темир Жолы» ориентирована в направлении север-юг, медийным фасадом в виде гигантского экрана, обращенного на север, она выходит на Водно-Зеленый бульвар (фото 4, 5).

Таким образом, на Водно-Зеленый бульвар ориентирован фасад, представляющий две половинки одной круглой башни, связанные между собой. Рассматривая фрагмент застройки Водно-Зеленого бульвара, составленную из трех высотных зданий, где три автора, развивая совершенно разные концепции архитектуры высотных зданий, создали единую, согласованную композицию, которых объединяет игра скошенных завершений, повороты объемов зданий и ярко выраженная индивидуальность каждого. Единство, цельность и самодостаточность архитектуры здания «Казахстан Темир Жолы», официальность и представительность МЖК «Изумрудный город», пластика и игра форм МЖК «Северное сияние» и экстравагантность архитектуры многофункционального жилого комплекса «У Водно-Зеленого бульвара» отличают каждую из них, а их соседство позволяет ярче прочитать особенность каждой (фото 3).

Градостроительные проблемы проектирования высотных зданий в условиях интегрированного урбанизма, а это концепция развития административного и делового центра Астаны, сегодня находит решение в обоснованных проектных предложениях архитекторов в формировании индивидуального узнаваемого выразительного облика отдельных зданий и целых фрагментов административного центра новой столицы.

Существует несколько градостроительных форм существования административно-деловых центров в системе крупнейших городов мира, когда административно-деловой центр занимает в системе города престижный, обособленный, автономный район с монофункциональной однородной структурой группы административных, офисных, банковских зданий, которые работают только днем, а ночью превращаются в обезлюдный район, например, Манхеттен – американская модель. В европейских городах сложился смешанно – интегрированный тип застройки, когда сам тип административно-офисного здания является монофункциональным, но расположен с другими общественными и жилыми кварталами вперемешку, вследствие особенностей планировочной структуры исторических городов, и наконец, интегрированный тип застройки, когда административные здания имеют моно- и многофункциональное содержание, административно-офисные и жилые здания, гостиницы, торговые культурно-развлекательные, учебно-воспитательные, лечебные сооружения, и другие функции, формируются в переделах городского центра или в селитебном районе, такая форма называется интегрированной. Однако в системе крупнейших городов существует большое разнообразие различных форм размещения административно-деловых, как групп или одиночных административно-офисных зданий, которые обладают свойствами вышеперечисленных форм.

В верхней части высоток «Казахстан Темир Жолы» имеются видовые площадки, откуда открываются виды на город, а закрытые помещения самого верхнего этажа используются для проведения больших мероприятий, наверху также расположен пентхаус с зимним садом и музей Национального комплекса Казахстан Темир Жолы (НК КТЖ) на 1650 кв. м.

Система воздушных переходов позволяет перейти с одной башни в другую (фото 7), связывая сотрудников в период совещаний и обеденного перерыва. Планировочная организация офисных этажей построена по принципу кабинетов, сгруппированных в центральной части полукруга. Открытые большие залы для работы служащих отделены от кабинетов руководящего состава системой коммуникационных связей, технических помещений и кроссовыми шкафами. Площадь офисных помещений центрального аппарата составляет 20 735 кв. м, площадь офисных помещений эксплуатационных служб 10 924 кв. м.

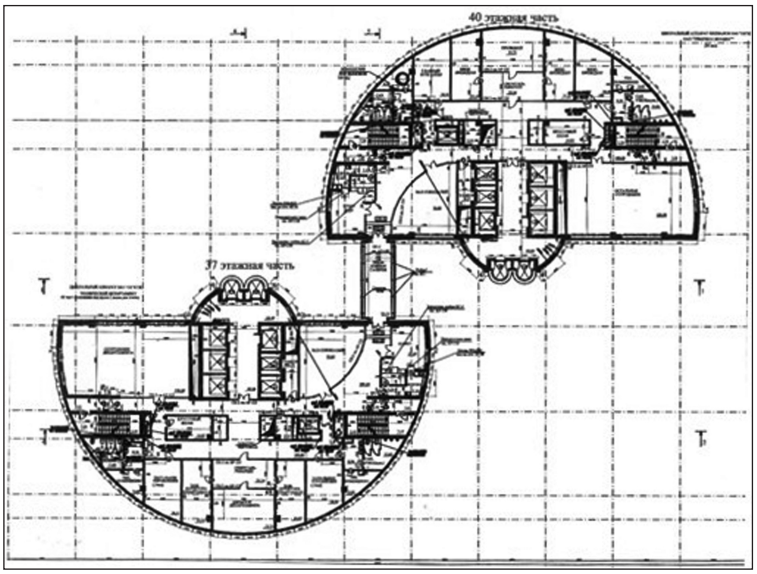


Рис. 6. План на отм. 109,50 м. (28 этаж), справа верхний план 40 этажная высотка, слева внизу 37 этажная высотка.

В зависимости от погоды, освещения и времени суток парные башни административного здания «Национальной компании Казахстан Темир Жолы» меняют цвет серо-голубой на темно-синий, чем обязаны необычно красивому стеклу цвета «Dark blue» бельгийского производства фирмы «Glaverbel». встроенное в систему металлических профилей немецкого производства фирмы «Shuko». Когда вы смотрите сквозь стекло «Dark blue», то вы сможете оценить, неперадаваемую голубизну цвета то ли неба, то ли морского залива в лучах солнца.

С северной стороны в прямоугольном объеме, выходящей на Водно-Зеленый бульвар, расположен спортивно-оздоровительный комплекс, который предназначен для предоставления услуг сотрудникам офисного здания. В составе комплекса предусмотрен плавательный бассейн, сауна, тренажёрный зал, спортивный зал для игры в баскетбол, волейбол.

В здании размещены офисные помещения администрации НК КТЖ, вычислительный центр, автоматизированный центр управления перевозками (АЦУП), архивы, спортивный зал, плавательный бассейн, над которыми располагаются актовый зал на 800 мест с балконами, а также спортивно-оздоровительный комплекс, офисы эксплуатационных служб аффинированных предприятий АО «НК КТЖ». Универсальный актовый зал имеет возможность демонстрации кинофильмов и проведения концертов.

В торцевой части здания южной ориентации на 7-8 этаже расположен автоматизированный центр управления перевозками (АЦУП), который осуществляет диспетчерское руководство всем процессом грузовых и пассажирских перевозок. В АЦУПе имеется огромный экран, на котором сотрудники центра могут в реальном режиме времени отслеживать весь перевозочный процесс, движение грузовых и пассажирских поездов в целом по сети КТЖ.

Посередине прямоугольного 8-ми этажного объема сквозь тело двух полукруглых башен проходит двух полосная улица (фото 7), по которой заезжают машины на парковки первого этажа, занимающие площади первого этажа перед полукруглыми башнями, оборудованные панорамными лифтами. Выйдя из машины в любое время года и при любой погоде, можно сразу попасть в лифтовой холл. Это удачное решение, во-первых, это удобно и комфортно в суровых климатических условиях Астаны, во-вторых, открытые паркинги вокруг здания, расположенного в престижном деловом центре города, снижают художественные достоинства прилегающих территорий. Служащие офисов могут поставить свои машины в подземном паркинге, заезды в которые организованы посредством двух пандусов для каждой башни отдельно. В двух подземных и на первом этаже можно разместить 358 легковых машин.

Парные башни, располагаясь в теле прямоугольного восьмиэтажного параллелепипеда, в пространстве 11 м на высоту восьми этажей образуют внутренний атриум. Пространство атриума (рис. 8) криволинейного очертания, объединяют два полукруглых объема одного здания, с художественной точки зрения является своеобразной городской улицей, а с точки зрения его назначения не чем иным, как воздушным колодцем – хранилищем воздуха, обеспечивающий благоприятный микроклимат во всем здании. В архитектуре здания использовано трехслойное стекло бельгийского производства, встроенное в витражные металлические системы производства немецкой фирмы «Schuco».

Пространство атриума охватывает 8 этажей, начиная с отм.+4.5 м., атриум перекрывается остекленным фонарем на отм. 34.8 м, который обеспечивает естественное освещение помещений, расположенных вокруг него. На втором этаже на отм.+4.5 м расположен ресторан с выходом в атриумное пространство на 500 посадочных мест, имеющий отдельный вход для работы в вечернее и ночное время, а также кафе быстрого приготовления блюд на 150 посадочных мест. В здании предусмотрены: ресторан на 500 п.м.; кафе быстрого обслуживание на 150 п.м.; столовая на 200 п.м.; кафе общего типа на 150 п.м.; VIP столовая - для VIP-персон на 55 п.м. с залом для приемов на 40 мест.

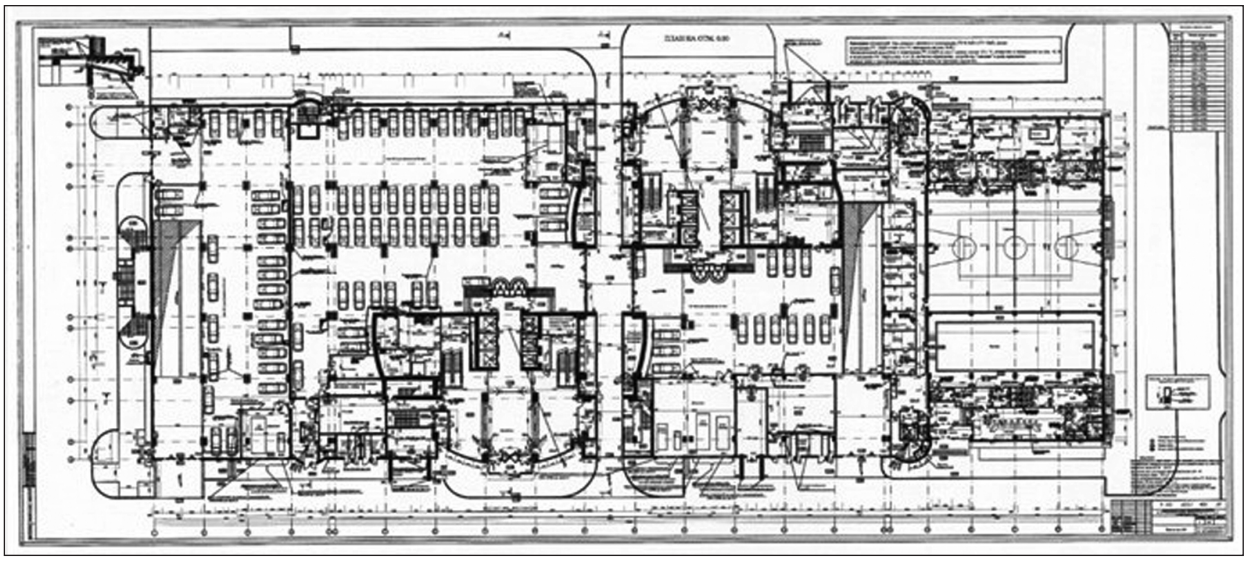


Рис. 7. План первого этажа на отметке 0.000 м

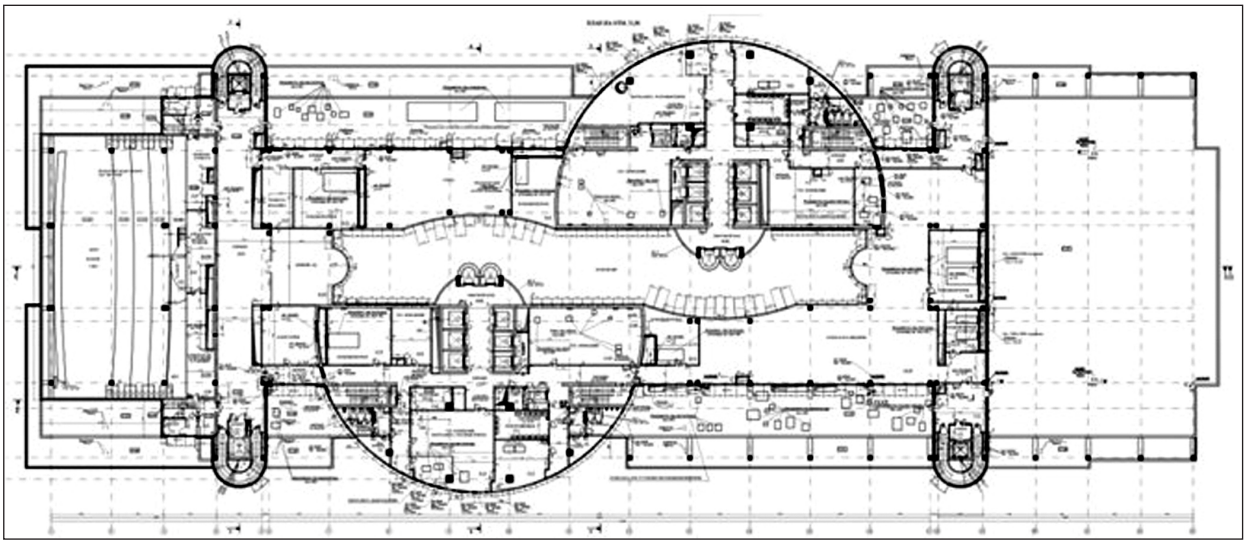


Рис. 8. План последнего восьмого этажа на отметке 31.500 м

Каждая башня имеет по два панорамных лифта. В двух высотках расположены лифтовые холлы по 10 лифтов в каждом, два панорамных лифта, грузовые лифты по бокам и две противопожарные фасадные лифты. Всего в каждой башне по 10 лифтов, в том числе лифты для перевозки пожарных команд и лифты с глубиной кабины 2100 мм для транспортировки больного человека на носилках с любого этажа, два из которых не участвуют в пассажирских перевозках. Эти противопожарные лифты в каждой башне изолированы от лифтового узла, вследствие этого, пассажироперевозки высоток несколько замедленны. Всего в здании предусмотрено 26 лифтов, из них 12 пассажирских в высотках, 4 панорамных, 4 грузопассажирских, расположенные в высотках, а также 4 грузовых и 4 пассажирских лифта в 8-этажной части здания. Во входных вестибюлях в обеих башнях имеются эскалаторы, поднимающие людей на уровень атриумного этажа. Использование разнообразных средств коммуникаций в восьмиэтажной части здания делает жизнь очень комфортной.

Астана, как район строительства, характеризуется суровыми природно-климатическими условиями, длительным зимним периодом с активной ветровой деятельностью с низкими зимними температурами, с коротким и жарким летом. Устройство контролируемого микроклимата в зимний и летний периоды является ведущим принципом в проектировании жилых и общественных зданий в этих условиях. Устройство атриума с организацией благоприятных микроклиматических показателей – это дополнительное воздушное пространство или дополнительный резервуар благоприятного воздуха необходимый для воздухообмена внутренних пространств офисных помещений. Любое здание образно «дышит» (вообще здания не дышат, а дышат в нем люди), и оно должно производить забор воздуха из окружающей среды и сбрасывать использованный воздух (CO_2) в окружающую среду, эффективной работе которой способствует естественная и принудительная вентиляция с системой кондиционирования. Однако сброс углекислого газа (CO_2) в окружающую среду необходимо контролировать мерами по его утилизации. В здании «Казахстан Темир Жолы» используются энергосберегающие технологии это кондиционеры систем общеобменной вентиляции, обслуживающие рабочие комнаты с энергоутилизаторами. В качестве энергоутилизатора установлен рекуператор перекресточный теплообменник, имеющий наиболее высокий коэффициент эффективности энергоутилизации, исключающий переток между приточным и вытяжным воздухом. В зимний период воздух, удаляемый из помещения, имеет высокую

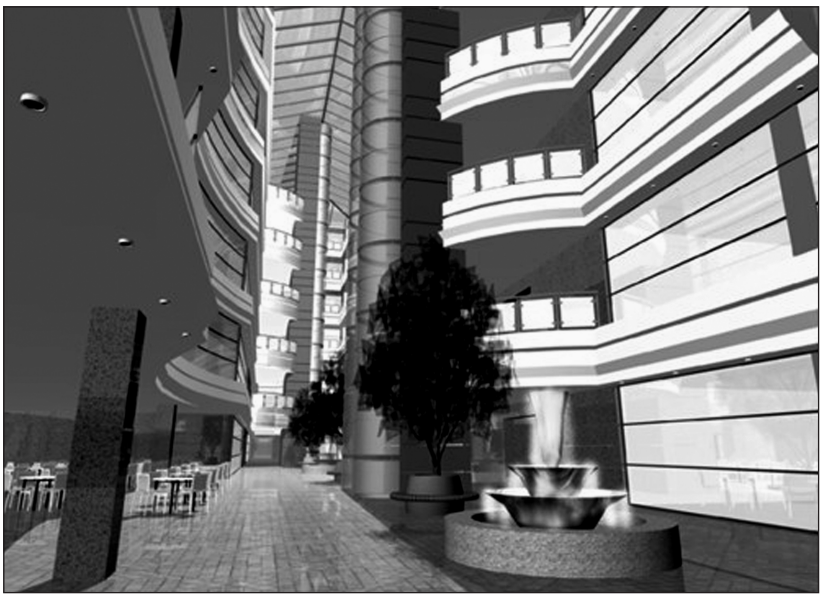


Рис. 9. Интерьер атриума административного здания «Национальной компании Казахстан Темир Жолы»

энтальпию – содержит в себе большое количество внутренней энергии. В блоке энергоутилизации происходит отбор и передача этой тепловой энергии воздуху, направляемому в помещение. Летом воздух, удаляемый из помещения, имеет низкую энтальпию и содержит в себе меньшее количество внутренней энергии. В блоке энергоутилизации происходит отбор этой тепловой энергии воздуха, и снижение тем самым температуры в помещении. Таким образом, установки с энергоутилизаторами позволяют экономить в зимнее время теплоту, а летнее время – холод, что, в конечном итоге, приводят к снижению энергопотребления. Выбросы вентиляционного воздуха не содержат вредных веществ, загрязняющих атмосферу, и поэтому специальных мероприятий по защите воздушного бассейна не требуется. Для уменьшения шума отопительно-вентиляционных установок в здании предусмотрено присоединение воздуховодов на гибких вставках и размещение отопительно-вентиляционных установок в выгороженных помещениях с установкой шумоглушителей на вентиляционных системах.

В рабочее время в здании, где находятся несколько тысяч сотрудников и посетителей, проблема обеспечения их безопасности, поставила задачу усиления противопожарной защиты. Руководство АО «НК «Казахстан Темир Жолы» приняло решение об установке на фасаде обеих высотных башен по одному лифту на каждой башне для транспортирования пожарных подразделений в случае пожара. Были выбраны лифты «Automatic Rescue Climber» («ARC»), разработанные московским изобретателем П.В. Корчагиным. Лифты модели «ARC» обеспечивают безопасный доступ пожарных и спасателей к любой высоте и обеспечивают психологически комфортную эвакуацию людей, включая категорию лиц с ограниченными физическими возможностями.

Аварийная противодымная вентиляция была изначально запроектирована для обеспечения эвакуации людей на начальной стадии пожара. Удаление дыма предусматривается механическими системами противодымной вытяжной вентиляции из автостоянок, коридоров без естественного проветривания стилобатной части здания, поэтажных коридоров высотной части и прочих помещений, предусмотренных для экстремальных условий. В здании предусматриваются шахты дымоудаление, с установкой в них на каждом этаже дымового клапана, автоматически открывающегося при пожаре. В здании также предусмотрены системы подачи воздуха в лифтовые шахты и незадымляемые лестничные клетки. Наружный воздух подаётся сосредоточенно в верхнюю часть объема каждой зоны, а также предусматривается централизованное отключение всех вентиляционных систем на случай пожара. В целях обеспечения централизованного управления, контроля и эффективной эвакуации людей в здании предусмотрена система аварийных выходов. Здание выполнено с особой степенью огнестойкости. Кабина лифта «ARC» оборудована устройством для герметичного соединения лифта с окном здания. Такое устройство выполнено, в виде выдвижного тамбура, обеспечивающего возможность перехода людей и переноса грузов из лифта вовнутрь здания и обратно.

Здание «Казахстан Темир Жолы» имеет сложную объемно-планировочную организацию, сочетающую в себе низкую и высотную часть, вследствие которого объемы здания были разрезаны деформационными швами на отдельные блоки. Административное здание состоит из пяти павильонов, разделенных деформационными швами, вокруг высотных частей, где каждый павильон передают вес на собственные фундаменты. Фундаменты использованы свайные из буронабивных свай диаметром 600 мм под высотными частями и столбчатые под 8-ми этажной частью здания.

В высотных зданиях существует несколько очень важных проблем, среди которых ветровые нагрузки, они занимают одно из ведущих мест в определении формы здания. Астана находится в зоне активной ветровой деятельности, которые наблюдаются во все периоды года, но особенно сильными бывают ветра в зимний период, причем действуют ветра противоположных направлений, поэтому выбор общей формы здания играет большую роль. Высотные парные башни «Казахстан Темир Жолы» обладают аэродинамическими обтекаемыми полукруглыми формами, у основания которых расположен восьмиэтажный призматический объем, который придает зданию большую устойчивость от ветровых нагрузок.

Конструктивная система представляет собой работу вертикальных и горизонтальных несущих конструкций здания, которые обеспечивают прочность, жесткость и устойчивость. Здание выполнено в каркасной системе с диафрагмами жесткости в монолитном железобетоне с монолитными железобетонными перекрытиями толщиной 150 мм. Стены выполнены из монолитного железобетона толщиной 400, 300 мм и из блоков эффективного утеплителя толщиной 200 мм, использована вентилируемая фасадная система с применением алюминиевых кассет типа «Alcan» с витражами немецкой фирмы «Schuco».

В перекрытиях и покрытиях залов и атриума пролетами в 11, 16, 21 и 30 м. использованы металлические конструкции. Кровля металлическая, сварная из листа толщиной 4 мм с внутренним водостоком. При внутренней и внешней отделке комплекса использовались несгораемые и теплосберегающие материалы. Отделка внутренних помещений выполняется с применением высококачественных современных материалов, а для отделки фасадов использовался натуральный гранит, керамогранит, алкан и другие материалы.

Период конца XX и начала XXI вв. стал феноменом парных высотных композиций, формирование которых было обусловлено повышенным спросом на размещение офисной площади в здании, расположенных в центральной части городов, с организацией в них культурно-торговых и развлекательных функций. Рост башни вверх сдерживался конструктивно-технологическими факторами, поэтому использование парных башен, где симметричность композиции превращалась в уравновешивающий фактор стилобата фундамента, стал очень популярным, а с художественной точки

зрения парность придавала зданию характер комплекса.

Расположение высотных зданий в центре города повлияло на его функциональную структуру, которая стала развиваться вертикально вверх, представляя собой многослойное образование. В нижних этажах оставались городские службы, администрация, культурно-развлекательные и торговые площади. Выше располагались банки, еще выше офисы, еще выше гостиницы, еще выше, где не слышно городского шума, и где воздух чище располагались жилые квартиры, а в самом верхнем жилом этаже располагались пентхаусы для топ менеджеров, и, наконец, на самом верху – смотровые площадки. Таким образом, высотные башни превращались в многофункциональные комплексы, которые представляли вертикально расположенные в башне общественные и жилые группы помещений, которые разделялись техническими этажами или общественными зонами, как зимние сады.

Проектирование небоскребов является непростой задачей, она принципиально отличается от проектирования обычных зданий и все дело в высоте. Высота от 100 до 200 м является самой распространенной, и количество объектов с такой высотой с каждым годом во всем мире растет. Критерием классификации небоскребов является высота, а не этажность, высота этажей зависит от назначения здания и требований национальных норм проектирования. Высоты основных этажей в гостиницах колеблются от 3 до 3,5, в жилых от 2,7 дол 3,3, а в офисах от 3,3 до 4,5 м. В парных высотках «Казахстан Темир Жолы» высота офисных помещений составляет 3,8 м.

В проектировании высотных зданий также важнейшей проблемой является система вертикального транспорта, которым является лифтовой узел, и проектируют его с устройством специальных зон обслуживания с лифтовыми холлами, в здании «Казахстан Темир Жолы» 8 лифтовых холлов. Необходимое количество лифтов определяется расчетом времени ожидания: в офисах 30-35сек., а в жилых зданиях 40-80 сек., что в свою очередь зависит от вместимости лифта и его скорости.

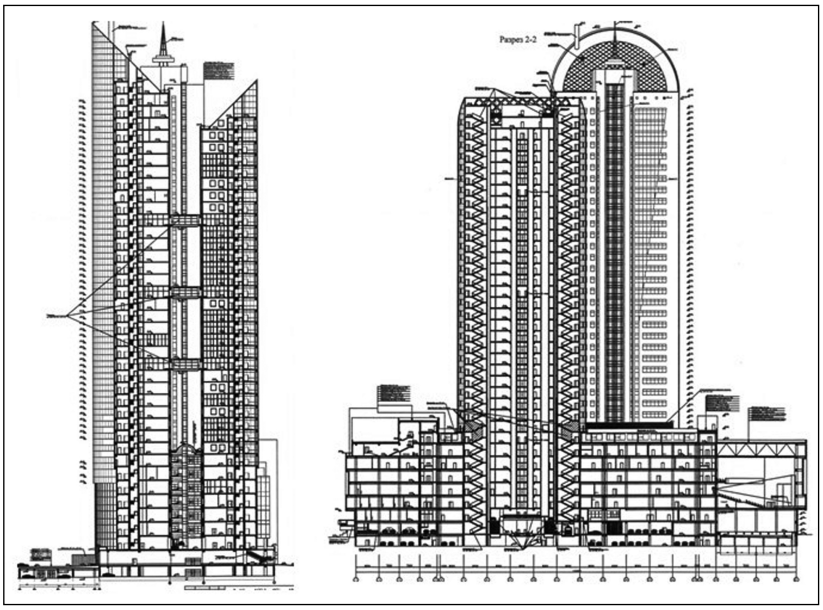


Фото 10, 11. Поперечный и продольный разрезы парных башен «Казахстан Темир Жолы»

Экологические проблемы крупных городов самая актуальная проблема современности, в связи с чем, в архитектуре возникло новое научное направление в проектировании и строительстве безвредных и энергоэкономичных зданий и сооружений. В эксплуатации здания «Казахстан темир жолы» автором были предложены инновационные технологии энергосбережения и сокращения выброса углекислоты в атмосферу.

В статье использованы материалы автора проекта архитектора Абильды Толегена.

References:

Information about author:

Gulzhan Kissamedin - Doctor of Architecture, Academic Professor, Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering; address: Kazakhstan, Almaty city; e-mail: g.kissamedin@kazgasa.kz

EXPERIENCE OF RENOVATION OF HISTORICAL AND CULTURAL ENVIRONMENT IN DONBAS INDUSTRIAL CITIES (ON THE EXAMPLE OF MAKEYEVKA)

N. Sholukh, Doctor of Architecture, Full Professor
M. Cherhysh, Postgraduate Student
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine

The paper deals with the analysis of experience in identification and protection of cultural and historical environment of Donbas industrial cities and feasible methods of their renovation. The principle trends in designing of industrial settlements formed not far from the large industrial complexes of Donbas region have been considered. The importance of protection and renovation of not only the individual objects of cultural heritage, but also the historical environment of industrial areas in general has been analyzed. The authors have given some important scientific and practical proposals and recommendations to protect and restore cultural and historical environment of industrial cities.

Keywords: industrial complexes, industrial villages and settlements, constructivism epoch, cultural and historical environment, identification and renovation.

Conference participants

Digital Object Identification: http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i7.1190

Setting of a problem and its connection with important scientific and social problems. The industrial cities has accumulated significant expanse of historical and cultural values being rather important for the society from various points of view, including social and educational ones. The identification and protection is one of the priorities of policy trends of Ukraine in the field of renovation of cultural and historical environment of an industrial city. The architecture of an advance-quard of the 20s-30s year epoch is of significant importance into historical and cultural heritage. In particular, they are similar both separate buildings and entire industrial settlements having formed around mining and metallurgical industrial complexes. These groups can include such unique from the point of view of architecture and urban planning settlements as Novo-Tchaykino formed near the group of Tchaykino mines, as well as unique in this kind, the settlement Contemporary Colony not far from the Kirov Metallurgical Plant. The first industrial settlements are considered to be the settlements of Yasinovka By-Product Coke Plant and Makeyevka By-Product Coke Plant situated immediately not far the By-Product Coke Plants of Makeyevka, which are not less interesting examples. From the point of view of the urban development image ideas of 30s year period, the settlement Novo- Butovka, which, unfortunately, was only partially implemented, is worthy of special attention. Each kind of settlements differs by unique architecture and planning structure, in many of them one can trace back echoes of bright and advanced ideas of the constructivism epoch. However, in terms and conditions of complicated social and economic changes associated with the chaotic building, man-made pollution, the reduced public interest to the cultural values of the past, including the architecture, a lot of objects of historical and cultural heritage have been destroyed, and sometimes forever. It leads to the fact that an industrial city loses its face, one of the important conditions of historical continuity – binding between the past and the present. The paper is devoted to the consideration of its rather important scientific and social problem and to the search of its solutions

The analysis of the latest publications and elaborations on the research topic. For a long time in Ukraine, as well as in many other countries of post-Soviet space, they did not pay much attention to the problem of protection and recovery of the cultural and historical environment of industrial areas. As far as the cultural and historical environment of Donbas, it is considered to be one of the least investigated spaces, so-called “white spots” in the history of this abundant with historical heritage of the industrial region in Ukraine. Nevertheless, in the number of papers of national and foreign researchers there were some problems dealing with the history of old Yuzovka. In general, we can say that the majority of publications are devoted to development of Hughes’ period and practically there are no papers which would have been devoted to the problem of protection the historical and cultural environment of other industrial settlemns of the region. As far as the other industrial cities of Donbas is concerned , except Donetsk, they were ignored. Just only lately, the researcher of the center Historical - Architectural Studies “Architectural Heritage” of the Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture (Gayvoronsky Ye.A., Gubanov A.V., Sholukh N.V., Boroznov S.A., etc) have been carried out investigations on study of such towns as Makeyevka, Donetsk, Slavyansk, Zuevka etc. Some problems are partially represented in one of the design of the center “Development of historical and architectural base map of Makeyevka and protection zones of architectural monuments” published recently. The given paper has revealed and described the number of historical regions at the territory of Makeyevka, the recommendations on protection of cultural heritage in these regions have been given. However, the studies directly devoted to the problem of renovation of cultural and historical environment of industrial areas of the town have not been carried out.

In this connection, the unsolved part of the problem devoted to the paper is the study of renovation experience of the cultural and historical environment on the territory of the whole workers’ settlements formed in large industrial complexes such as Yasinovka By-Product Coke Plant, Makeyevka By-Product Coke Plant, Kirov Metallurgical plant, Tchaykino mining complex, etc.

The analysis of detection experience, protection, and renovation of cultural and historical environment on the territories of Makeyevka abutting to the large industrial complexes.

Development of Makeyevka, as manyas other industrial towns of Donbas, began with workers' settlements (so-called " colonies"), which were built around industrial enterprises (metallurgical and coking plants, coal mines, construction plants, etc.). During the 20s and 30s years of twentieth century, the advanced urban development ideas of advance-quard architecture were embodied. Great number of residential and public buildings of various social trends was being built. A lot of built objects are unique by their functional and planning features because they were designed for the specific conditions of industrial workers' settlements [3].

For example, settlements of Yasinovka By-Product Coke Plant, Makeyevka By-Product Coke Plant located not far from Yasinovka and Makeyevka coking plants of Kirov district of Makeevka are distinguished by unique quarterly planning structure (Fig. 1).

a) *b*)

Fig. 1. Diagram of general plan of workers' settlements located near the Makeevka coking plants:
a) the settlement of Yasinovka By-Product Coke Plant;
b) the settlement of Makeyevka By-Product Coke Plant

a) *b*)

Fig. 2. Examples of housing development of workers' industrial settlements:
***a*) a residential building on Sovietskaya St in the village of Yasinovka By-Product Coke Plant;**
***b*) a residential building on Parizhskoy Kommuny St in the village of Makeyevka By-Product Coke Plant**

a) *b*)

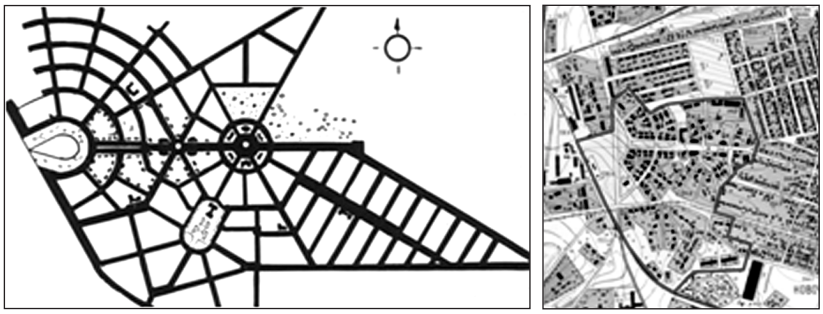
Fig. 3. Workers' industrial settlement "Carbide Colony" situated near the carbide factory:
***a*) general layout of the settlement;**
***b*) a former kindergarten on the Pantchenko St.**

A lot of residential buildings in the perimeter housing development are distinguished by abundant architectural and decorative plastics. Special attention is paid to the saturation of building facades by architectural details, balconies, bay windows, which were not used in the standard construction of the years [1]. The architecture of residential buildings has acquired a monumental appearance image and volume enlargement. Examples of such kind of housing development can be complexes on Deputatskaya St, Lenina St and Novaya St, etc. (Fig 2).

No lesser cultural and historical value are settlements, which in contrast to the previously mentioned, have multiple vector, radiation planning structure this displays bright urban development ideas of the constructivism epoch[1]. Much obviously, it is represented in Carbide Colony settlement occupying the part of Central Municipal and Gornyatsky Districts of Makeyevka, the village of Novo - Chaykino constructed for groups of Chaykino mines.

The Carbide Colony settlement has non-typical, fan tracery planning system with perimeter housing development of residential and public buildings which was the basis for the following formation of social infrastructure in this part of the town (Fig. 3). Another of not less important feature of the settlement is differentiated road and transport network with maximum taking into account functional assignment of the objects [1].

We would also like to say about not less interesting settlement Novo - Chaykino (Fig. 4) which has an extreme branching, radial and circular, fan tracery, planning structure. This settlement represents the comprehensive approach to the housing development organization, the idea of a garden-cities of E. Howard . The core of compositional and spatial structure of the village is an old refuse heap with streets and driveways in radial manner around it. Residential buildings of the settlement is represented mainly



a) *b*)

Fig. 4. The workers' village Novo - Chaykino situated near Chaykino mine: *a*) general layout of the settlement was designed by an architect V.I. Pushkaryov; *b*) contemporary layout of the settlement

a) *b*)

Fig. 5. The workers' village Contemporary Colony situated near the Kirov Metallurgical Plant: *a*) general layout of the village; *b*) residential doctors' building on Glinky St.

by one-store two-apartments houses designed by the famous Kharkov architect V.I. Pushkaryov. The houses are considered as one of the best examples of the implementation of economical housing for the workers of the Donbas. The settlement is recommended to obtain the status of an architectural monument. [1]

Contemporary Colony settlement is paid special attention (Fig. 5) situated near the Kirov metallurgical plant. The settlement is formed in the early 20s-30s years of the last century, in its planning structure and design of residential and public buildings there are traces of constructivism style.

The planning structure of the settlement is characterized with three-radial diagram of streets arrangement and unique architectural design of residential and public buildings. The housing development of the settlement is represented by the series of standard design of an architect V.K. Trotsenko by three main streets: Papanina St., Kirova St., Glinky St. [1]. The settlement Contemporary Colony is realization of development idea of a workers' settlement with housing development not only with building complexes but also with public infrastructure.

Some scientific and practical offers and recommendations for protection and renovation of the cultural and historical environment of an industrial town.

The processes of detection, protection and renovation of cultural and historical environment have to concern not only individual objects but also the historical environment as a whole. In contemporary conditions of development of industrial towns and cities, there is an acute problem of harmonization of the new architecture and preserved historical housing development. For renovation of industrial areas has to stipulate to preserve not only the declared monuments of architecture and urban development but also the objects which can receive this status in the future. It also deals with industrial buildings and structures that have been protected in these areas and can represent not less cultural value compared with revealed architectural monuments.

The next important step, the authors would like to pay attention to is fact that it is important to identify and protect not only historically valuable development, monuments of architecture and urban development but also the background, low valuable development which is an integral part of the cultural and historical heritage. The background development protection will permit to renovate the cultural and historical environment in general in industrial areas but not only in the separate local zones.

The most important rule of protection and renovation of cultural and historical environment should consider the planning structure recovery of industrial settlements, which, as it was above-mentioned, can represent the progressive ideas of constructivism. Especially as the planning of some industrial settlements can be the principle object of the protection of historical and cultural heritage of the regions.

The methods of protection and renovation of cultural and historical environment in the considerable regions have to provide complete identification of rehabilitation elements of streets and lanes placed in the period of formation of initial industrial settlements. From the historical and cultural, ecological, social and from a lot of other points of view, it should be pointed out as the exceptionally important actions directed to the problems identification. Implementation of the given actions acquires peculiar actuality, bearing in mind, that the areas were subjected to technogenic attacks stipulated by proximity of the large-sized production complexes.

Conclusion: The paper reviewed and analyzed the experience of identification, protection and renovation of cultural and historical environment of Makeyevka industrial settlements adjacent directly to large-sized production complexes. Great number of bright ideas of the constructivism epoch is represented in the planning structure of workers' settlements and also in architectural conceptions of their separate buildings.

Unfortunately, the significant part of objects of residential and public development of the municipal industrial settlement is in the poor condition, and some have been completely destroyed. However, the housing development of res industrial settlements being formed during some historical periods is a unique one and is of the most significance in the preservation process and renovation of cultural and historical environment of industrial towns and cities.

By the example of an analytical review of the objects of architecture and urban development of industrial settlement of Makeyevka, one can conclude of necessity for further research in the field with a view of consequent rehabilitation and preservation of the cultural and historical environment in Donbas industrial towns and cities.

References:

1. Development of Historical and Architectural Base Map of Makeyevka and Protection Zones of Architectural Monuments: Report on the Establishment of Scientific and Design Products under the Contract No. 109-01 AU dated back to 03.11.2009. In 2 parts. Section 1. Historical and architectural base map of Makeevka. Gayvoronsky, E.A., Gubanov, A.V., Sholukh, N.V., Boroznov, S.A. – Makeyevka., Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture 2011. – 222 p.

2. Aleshin, V.E. Town Planning and Construction Search in the Ukraine in 1920s – beginning of 1930s years [text]. Aleshin V.E. Construction and Architecture. - 1985., No. 10., pp. 24-27.

3. Vergeles, A.V. Peculiarities of Urban Development of Donbass in the period of 1917 -1941s years [text]: master's dissertation (Architecture): 18.00.01.Vergeles A.V. – Moscow., 1991. – 186 p.

4. Bogorad, D.I. District Planning of Donbas Nowadays [text]. D.I. Bogorad Architecture of the USSR. - 1957., No. 4., pp. 23-25

5. Vysochenkov, V.D. Designing Work and Housing Development by Settlements in Donbas., V.D. Vysochenko, L.A. Strelets. Industrial Construction and Civil Engineering – Moscow., Ugletekhizdat., 1956., Issue 2., pp. 134-141

6. Sholukh, N.V. Ideological and Humanistic, and Compositional and Planning Aspects of Industrial Settlements Formation in 1920s – 1930s years in Makeyevka., N.V. Sholukh, A.V. Gubanov, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture - 2012., No. 4 (96)., pp. 12-19.

Information about authors:

1. Nikolay Sholukh - Doctor of Architecture, Full Professor, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture; address: Ukraine, Makiivka city; e-mail: ar-proekt@mail.ru

2. Marina Chernysh - Postgraduate Student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture; address: Ukraine, Makiivka city; e-mail: marishynik1@rambler.ru

165x130

ACTIVATION OF LOW-BRANDED CONCRETE MIXES IN A HIGHLY MINERALIZED SOLUTE

M. Elesin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
A. Nizamutdinov, Postgraduate Student
M. Kataeva, Student
Norilsk Industrial Institute, Russia

The way of modifying low-branded concrete mixes in a highly mineralized limy and sulfur solute (ISS) is presented. Nature of dynamics of a set of durability of concrete can be various depending on concentration of sulfur in a solute.

Final durability of the modified samples almost exceeds standard M100 and M170 control samples twice. Thus on the 3rd day the Rcomp. index of the modified samples is close to the 28-days' one.

Keywords: modifying, concrete mixes, limy and sulfur solute, curing, durability.

Conference participants,
National championship in scientific analytics

Digital Object Identification: http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i7.1207

Limy and sulfur broth became known in recent years as a solute activating hydration of a portlandtcement [1, 2], and also as impregnating reagent for hardening of products from low-branded concrete [3,4].

For definition of complex influence of components of components of the highly mineralized limy and sulfur solute (ISS) on hydration processes depending on the weight of the full-turned polysulphidic sulfur and its concentration in a liquid phase us were carried out a series of experiences on samples of types of a concrete mix. Concentration of sulfur in a solute changed from the minimum 0,5 g/l to the maximum 220 g/l with fluctuation of standard durability from 10 to 20 MPa. Thus estimated dynamics of a set of durability both at early terms of curing, and at the subsequent to the final 28-days.

Materials and research methods

In experiment used a middle alyuminatny portlandtcement of M400 of Norilsk cement works (structure (%): C_3S – 58,42%, C_2S – 17,35%, C_3A – 7,8%, C_4AF – 13,25 %), large filler – limy rubble, small filler – river sand (a ratio between large and small filler 4:1). Preparation artificial satellite received dissolution of powder sulfur in the suspension of hydroxide of calcium heated to 90-95°C. The weight structure of a dry mix was accepted in the ratio by $S:Ca(OH)_2$ = 2:1. The mass of sulfur was accepted at the rate of 220 g/l in a final suspensions preparation.

At a disolutions of dry part of a concrete mix at first when hashing entered settlement quantity of a preparation, and then an additive of water brought to normal density of dough, considering thus as total of shutting liquid and quantity in it actually waters.

The received concrete mix filled in in forms of 10x10x10 cm in size. Durability of concrete samples determined by test of 4 samples of 10x10x10 cm in size for strength at compression on a laboratory press of 50 tons of force developing the maximum loading

Results and discussion

Data of structures of samples and their tests are provided in tables 1,2. Their analysis shows that nature of dynamics of a set of durability can be various depending on concentration of sulfur in a solute, namely: steady course of curing without not filled dumping of durability observed at small doses of preparation artificial satellite (concentration of $S_{general}$ = 0,5-2 g/l), are obvious not a steady course of curing observed in the range of concentration of sulfur in a solute from 2,5 g/l of the dissolved sulfur to rather high concentration of 150-180 g/l. And at last, we allocate area of the high concentration corresponding to saturated (215-220 g/l).

In effect each area of concentration the corresponding kinetic mode of process of the curing, differently influencing structure, structure and final durability of a cement stone is caused.

So, in the field of small concentration it is observed not only acceleration of a set of early durability, but the increase in its final value in comparison with reference samples on water is noticeable.

Let's notice that efficiency of small additives depends also on concentration of a portlandtcement in concrete. Additives on low-branded structures the maximum gain of final durability from three structures in which the content of cement changed from 12% in the smaller party are most effective is received on the structures containing 9,4% of cement, it made 118%.

The most part of the data provided in tables corresponding to wide area of concentration from 2,5 to 180 g/l, indicates rapid growth of durability of samples of concrete in early terms and depressive character of a set of durability in the subsequent significantly worsening final indicator $R_{comp.}$.

The third mode of hydration curing of samples of concrete characterizing stability of a course of process, high early durability and its final 28-days the indicator caused by growth of concentration in a saturated solute up to 220 g/l of the general dissolved sulfur.

In process of decrease in a mix of the content of cement grows and the hardening coefficient 28-days is model. So at the content of cement in a mix at the level of 12% the increase in an indicator of $R_{comp.}$ after 28-days curing made 112%, and at the content of cement of 9% made already 193%, i.e. durability is almost twice higher, than at reference samples.

Nature of dynamics of a set of durability corresponds to basic provisions to earlier considered mechanism of hydration curing of cement in an artificial satellite at low for usual processes of hydration in water pH the liquid phase, being characterized negative redoks-potential [5].

Comparing kinetics of a set of durability of concrete at small doses

of an artificial satellite (table 1) and that (figure 1) is its final durability with given roentgenograms, we come to a conclusion that at small doses of the artificial satellites which aren't influencing electrometric indicators of a liquid phase, the speed of a set of durability in early terms is caused by interaction of thiosulphate of calcium with hydrating aluminates of calcium and calcium sulfate with education by a new steady tiosulfatkeeping phase hidrasulphataluminate $C_8Al_8O_{12}\cdot SO_4\cdot S_2O_3\cdot 24H_2O$, that (figure 1) is shown by the roentgenogram.

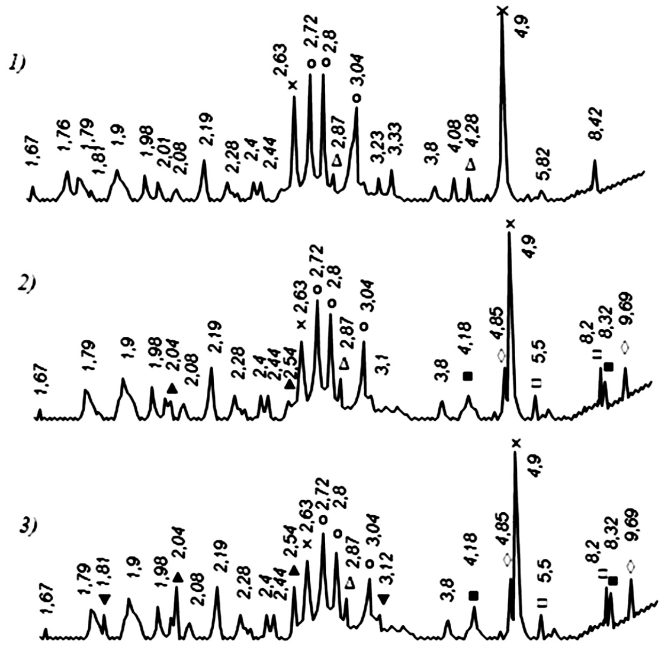
At big doses the artificial satellite caused by sharp decrease pH process of hydration of silicates becomes depressive, and kinetics slow. In this case, owing to limited weight in a solute of the determined polysulfide capable potentially to provide restoration of Fe(III) to Fe(II), initiating hydration, this process proceeds quickly in early terms of curing.

In systems with the lowered concentration of these ions caused low as it is shown in table 1,2 and in figure 2 the tendency to Fe(III) restoration to Fe(II) is looked through only at the greatest possible concentration of sulfur when in a solute easily crystallizing hydrosilicate in the form of a macromolecular ampholyte is formed.

Tab. 1

Results of test of the samples shut with a various consumption of sulfur at the maintenance of a portlandtcement in a concrete mix of 9,4%

Mix components	Contents, masses % in structures							
	1	2	3	4	5	6	7	8
gravels	25,4	25,4	25,7	25,6	25,6	25,44	25,3	25,4
broken stone	55,3	55,35	55,91	55,69	55,69	55,35	55,32	55,34
$S_{general.}$, g/l	0	1,5	3,2	5,5	12,0	28,0	65,0	220,0
CaO	0	0,11	0,15	0,18	0,22	0,38	0,98	1,84
Water	9,91	8,7	8,82	8,76	8,76	8,76	7,34	8,3
index								
W/C	1,07	0,96	0,94	0,96	0,96	0,96	0,95	0,96
$R_{comp.}$ 3-days, MPa (%)	4,2 (42)	7,5 (63)	4,3 (51)	4,2 (44)	2,9 (35)	3,3 (35)	8,3 (56)	9,3 (52)
$R_{comp.}$ 7-days, MPa (%)	6,3 (63)	9,5 (82)	5,0 (59)	6,6 (69)	4,1 (49)	4,2 (45)	10,2 (69)	11,8 (72)
$R_{comp.}$ 14-days, MPa (%)	8,9 (89)	10,9 (94)	6,7 (79)	8,1 (85)	5,7 (68)	6,7 (71)	18,5 (126)	18,2 (94)
$R_{comp.}$ 28-days, MPa (%)	10,0 (100)	11,6 (100)	8,5 (100)	9,5 (100)	8,3 (100)	9,4 (100)	14,7 (100)	19,3 (100)



× $Ca(OH)_2$
o $2CaO\cdot SiO_2\cdot H_2O$
■ $Ca_8Al_4O_{12}\cdot SO_4\cdot S_2O_3\cdot 24H_2O$
Δ $CaSO_4\cdot 2H_2O$
◊ $Ca_4Al_2S_2O_9\cdot xH_2O$
▼ $Ca_4Si_6O_{15}(OH)_2\cdot 2(Fe(OH)_2)$
▲ $Ca_2Fe_5^{2+}[Si_8O_{22}][OH]_2$
□ $2CaO\cdot Al_2O_3\cdot SiO_2\cdot 8H_2O$

Figure 1. Roentgenograms of products of hydration of knitting systems:
1 – portlandcement-water;
2 – portland cement-ISO ($S_{general.}$ = 1 g/l);
3 – portlandcement-ISO ($S_{general.}$ = 220 g/l)

Conclusions

Thus, we will allocate the main technical advantage of preparation ISO, in technology of the concrete, shown by the data of tables reflecting dynamics of a set of durability during all standard term of curing in normal conditions. First of all two modes of an strengthening with participation of preparations artificial satellites providing the high speed of curing are allocated. In one of them the preparation is used as small additives in terms of the mass of the general dissolved sulfur, and in other as the suspension solute containing in solution and in suspensions part the most admissible mass of polysulfide and thiosulphate of calcium. Such dense limy and sulfur broth is considered as facilitating achievement effective a modifying threshold that in turn, facilitates realization of kinetic model of hydration transformation of the cement, providing both high early durability and final 28-days. So, the final durability of the modified samples almost exceeds standard control samples of M100 and M170 twice. Thus 3-days an indicator of $R_{comp.}$ of the modified samples are close to 28-days the control.

References:

1. Patent of 4193811 USA, C04B7/02. Composition of high-strength concrete. Opubl. 18.03.1980

2. Patent of 4198245 USA, C04B7/02. Way of receiving high-strength concrete designs. Opubl. 15.04.81

3. Patent of 4193809 USA, C04B7/02. High-strength concrete products. Opubl. 18.03.82

4. Botvinyeva I.P. Processing of portland cement construction materials impregnating sulfuric compositions., Botvinyeva I.P., Nizamutdinov A.R. Elesin M. A. - Composite construction materials. Theory and practice. – Penza., PGUA, 2011., pp. 15-17.

5. Elesin M.A. Researches on the hydration of a portland cement in sulfur solute of calcium. Elesin M.A., Hydroxide. Pavlov A.V., Sokolsky Yu.B. Mashkin N.A. News of higher education institutions. Construction. – Novosibirsk., 2000, No. 4, pp. 37-44.

Information about authors:

1. Mikhail Elesin - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Norilsk Industrial Institute; address: Russia, Norilsk city; e-mail: ema0674@mail.ru

2. Anwar Nizamutdinov - Postgraduate Student, Norilsk Industrial Institute; address: Russia, Norilsk city; e-mail: anvar-anvar@yandex.ru

3. Maria Kataeva – Student, Norilsk Industrial Institute, Russia; address: Russia, Norilsk city; e-mail: ema0674@mail.ru

U.D.C. 738.3:747:502/504

OBJECT FORMATION TECHNIQUES IN THE ARCHITECTURAL ENVIRONMENT USING THE MOSAIC AND THE BROKEN TILES TECHNIQUE

S. Katrichenko, Candidate of Art History,
Associate Professor
Kharkiv State Academy of Design and Arts, Ukraine

In this article the author analyzes creative ways of building the unique image of architectural environment objects using the mosaic tiles and the broken tiles technique. Composition as a defining principle of formation of objects created using this technology is directly connected with the peculiarities of their perception.

Keywords: design, mosaics, broken tiles, compositional techniques, creative approaches.

Conference participants,
National Research Analytics Championship

УДК 738.3:747:502/504

ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЗАИКИ И ТЕХНОЛОГИИ БИТОЙ ПЛИТКИ

Катриченко С.В., канд. искусствоведения, доцент
Харьковская государственная академия дизайна и искусств,
Украина

Статья посвящена анализу творческих подходов по созданию уникального образа объектов архитектурной среды с использованием мозаики и технологии битой плитки. Композиция, как определяющий принцип формирования объектов, выполненных с использованием данной технологии, напрямую связана с особенностями процесса их восприятия.

Ключевые слова: дизайн, мозаика, битая плитка, композиционные приемы, творческие подходы.

Участники конференции,
Национального первенства по научной аналитике

Digital Object Identification: http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i7.1205

В современном дизайне все чаще используют определения: «архитектурный дизайн», «ландшафтный дизайн», «дизайн архитектурной среды», «дизайн в архитектуре». В отличие от произведений «чистого искусства», архитектурные и дизайнерские объекты включены в течение жизни. Контакт с пользователем, жителем разворачивается в пространстве, где постоянно меняются ракурсы восприятия. Поэтому особенно важным представляется исследование динамики развития взаимодействия архитектурного и дизайнерского подходов с современным зрителем. Наиболее актуально на сегодняшний день способствует выявлению особенностей формирующегося постиндустриального жизненного пространства использование в дизайне объектов технологии битой плитки и мозаики. Рассмотрим, какие факторы влияют на то, чтобы «язык» объекта был более точным, ярким и запоминающимся. С какими трудностями при этом сталкиваются мастера? В большинстве случаев разработка объектов дизайна зависит от предложений или же требований заказчика, который не всегда готов к доверительным отношениям с дизайнером. В этих условиях остается открытой проблема создания высокохудожественного объекта. Необходимость систематизации основных творческих подходов в создании дизайн-объектов с использованием технологии битой плитки позволит выявить перспективные приемы, которые могут быть применены также в творчестве молодых специалистов средового дизайна.

Из наиболее показательных и ярких примеров формирования объектов с помощью битой плитки показательно творчество Антонио Гауди. Наследие великого каталонского архитектора, творившего на рубеже XIX и XX веков, до сих пор не оставляет равнодушным современное человечество. Принцип многогранности его творчества актуален и сегодня. Многие современные дизайнеры успешно работают в этом направлении. Однако, многообразие приемов, заявивших о себе в течении XX - начала XXI века, выдвинуло настоятельную необходимость анализа, систематизации и сведения творческих подходов в единую систему, доступную для применения в современном средовом дизайне. В этой связи следует отметить несколько основных направлений использования мозаики и технологии битой плитки в дизайне архитектурной среды: 1) декорирование фасадов архитектурных сооружений; 2) решение благоустройства территории; 3) создание самостоятельных арт-объектов; 4) создание настенных и напольных декоративных панно в ландшафтном дизайне.

Огромна заслуга фасадной керамики, ставшей искусством улиц и площадей, в создании архитектурной ансамблевости, организации природной и архитектурной среды. Анализируя фотоматериалы лучших объектов архитектурной среды, выполненных с использованием технологии битой плитки, следует отметить решение фасада сооружения, представленного на рис. 1-3.

Фасад концертного зала Palau de la Música Catalana в Барселоне, включенный в список Мирового наследия ЮНЕСКО, создан по проекту архитектора Луиса Доменек-и-Монтаньера, 1905-1908. Тектоническая роль колон фасада концертного зала Palau de la Música Catalana заключается в их вовлечении в масштабно-пропорциональный, ритмический строй всего архитектурного объема. Статико-динамические и объемно-плоскостные параметры выявляют их роль в общей композиции керамического покрытия объекта. Масштабы поверхностей, облицованных плиткой с использованием природных и геометрических элементов, позволяют изменить впечатление от общих размеров сооружения. Сочетание фактурных объемных элементов с плоскостной керамической поверхностью фасада, выполненной на основе контрастных колористических отношений, способствует уси-

Рис. 1-3. Фасад концертного зала Palau de la Música Catalana, Барселона, арх. Луис Доменек-и-Монтаньер

лению эмоционального восприятия объекта.

Последовательницей творчества Гауди можно считать французскую художницу Ники де Сен-Фалль, которая более 20 лет работала над созданием фантастического Сада игры в Таро в 100 км от Рима (рис. 4-5) и также применяла технологию битой плитки для решения архитектурных элементов. В ее творчестве керамика также играет решающую роль в усилении эмоциональной стороны архитектурного сооружения своими индивидуально-субъективными экспрессивными особенностями. Уход от строгой геометрической упорядоченности и создание непринужденной свободной композиции сада игры в Таро способствуют выявлению его пластичности, динамичности элементов и разнообразием его восприятия. Покрытие керамической плиткой конструктивных элементов, выполненное на основе приема метро-ритмических взаимосвязей, несколько сдерживает свободную игру цветовых пятен облицовки керамикой. При этом использование модульной и комбинаторной системы в формообразовании предполагает введение некой стандартизации, где модуль представляет собой ограничивающую меру в виде определенного геометрического размера. Разнообразие контрастных по цвету модульных вариаций позволяет получить новые формы и новое индивидуальное восприятие объекта.

Реализация творческой идеи на основе технологии битой плитки в условиях скучной городской среды спо-

Рис. 4-5. Сад игры в Таро, округ Рима, худ. Ники де Сен-Фалль

собствует формированию уникального художественного объекта, выполняющего также и воспитательные функции. Наполненность композиции эмоциональным, слегка ироничным содержанием, позволяет изменить в обществе мировоззренческие установки, делая акцент на здоровый образ жизни, возрождение гармоничной природы человека и экологически чистой среды обитания. Пример рис.6 наглядно демонстрирует вышесказанное. В данном случае, решение композиции конструкции ограждения предполагает сочетание плоскостных и объемных элементов, выполненных на основе природных форм. Понимание «механизмов» гармонизации природных форм, таких как физическая легкость, структурность, асимметрия, плавность, позволили автору идеи разнообразить промышленные стандартные формы ограждения. Сбалансированность композиционных элементов на основе метро-ритмических взаимосвязей, плавное перемещение объемных криволинейных поверхностей вдоль криволинейных плоскостных направляющих, выполненных с использованием цвето-тонального контраста плитки, приводит к образованию сложной криволинейной формы общей композиции.

Анализ приемов использования керамических материалов в архитектурной среде приводит к мысли о том, что в условиях современного дизайна роль облицовочной керамики несколько меняется. Технологические качества самого материала, как наиболее отвечающего утилитарному предназначению, уходят на второй план, в отличие от вырастающей его художественной значимости. Рассмотрим приемы использования керамических материалов на примерах творчества Лины Дамиани (рис. 7-11). К ним следует отнести: 1) асимметричные композиции; 2) свободные композиции с использованием геометрических элементов; 3) сбалансированность композиционных элементов на основе метро-ритмических взаимосвязей; 5) контраст цвето-тональных отношений; 5) «ковровые» композиции с использованием цветочных мотивов и геометрических форм. При формировании арт-объектов Лина

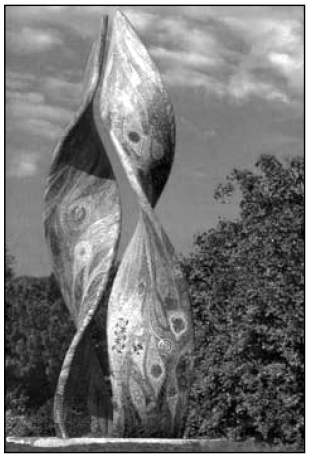


Рис. 6. pluskina-so-znakom-plus.ru
Рис. 7-8. Работы диз. Лина Дамиани

Дамиани (рис.7) активно использует асимметричные лаконичные элементы на основе природных мотивов. Через композиционную структуру и пропорциональную соразмерность элементов объекта достигается целостность и равновесие его общей композиции. Распределение масс, наличие центра тяжести придают устойчивость, тектоничность, прочность и упорядоченность объекту. В работах Лины Дамиани применение мозаики и технологии битой плитки способствует ассоциативному переосмыслению объекта. Занимая ведущее место среди других отделочных материалов,

Рис. 9-11. Работы диз. Лины Дамиани

используемых в решении дизайна городской среды, керамика Лины Дамиани играет организующую роль: работы дизайнера становятся доминантой, «лидером», организующим общее пространство (рис. 8-11).

Изменения в обществе провоцируют и перемены в творческих приемах, принципах формирования современной архитектурной среды. Все основные профессиональные проблемы дизайна концентрируются вокруг его языка [7]. На данный момент, как на теоретическом, так и на практическом уровне, язык дизайна рассматривался только как средство решения поставленной задачи и способ передачи этого решения. Однако деятельность дизайнера не ограничена специальными задачами: дизайнер исполняет роль посредника между производством и человеком, он вынужден вступать в диалог с различными людьми в процессе работы [7]. Коммуникация дизайнера с окружающим миром в настоящее время предполагает поиск нестандартных решений. Ярким примером, в данном случае, является рекламный объект для оздоровительного центра Virginia Thurston Healing Garden in Harvard Massachusetts. Компания Artaic, сотрудничая с Rock Art Studios, создает выразительный пример современной рекламы с использованием мозаики. Главная идея композиции из мозаики на камне – отобразить надежду на исцеление, надежду для духовного и физического преобразования (рис. 12).

Органично вписываются декоративные панно из битой плитки на полу и стенах (рис. 13-14) при решении благоустройства территории или же ландшафтного дизайна. Художественный образ формируется под влиянием нескольких основополагающих факторов: 1) композиция декоративного панно имеет четкую логичную структуру, идеально вписанную в предложенный ландшафт; 2) в основу концепции панно заложен симбиоз нейтрально решенного фона и динамичной композиции из геометрических или природных элементов; 3) сбалансированность композиционных элементов на основе метро-ритмических взаимосвязей; 4) доминирование природных цвето-тональных отношений.

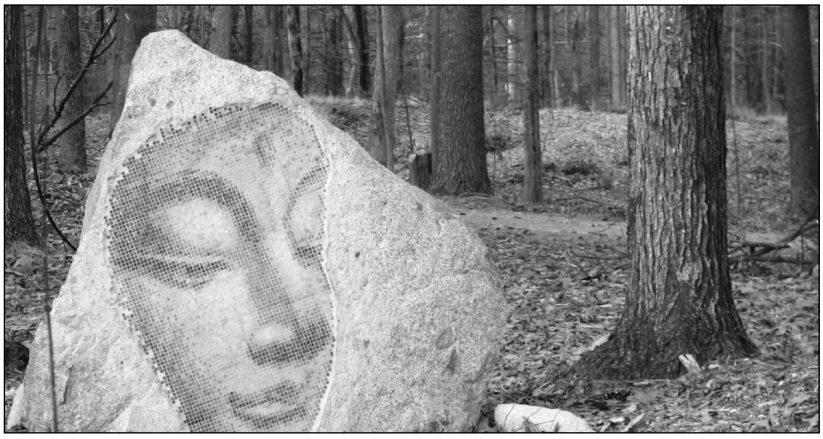


Рис. 12. http://www.artaic.com/healing-garden-buddha/

Рис. 12-13. botinok.co.il

Однако практика показывает, что при достаточно эффективном применении технологии битой плитки в ландшафтном дизайне, законченность общего композиционного решения и профессиональность решения функционального зонирования имеет некоторые отрицательные результаты. Возможен риск возникновения чужеродных, несогласованных с существующим образом декоративных включений, способных разрушить законченный органичный образ объекта.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

– творческие подходы, которые используют современные архитекторы, дизайнеры в технологии битой плитки, предполагают развитие архитектурной среды по пути повышения ее художественно-образной составляющей, как уникального художественного объекта, выполняющего также и воспитательные функции. К ним следует отнести: 1) асимметричные композиции; 2) свободные композиции с использованием геометрических элементов; 3) сбалансированность композиционных элементов на основе метро-ритмических взаимосвязей; 5) контраст цвето-тональных отношений; 6) «ковровые» композиции с использованием цветочных мотивов и геометрических форм;

– с помощью достижения психологического, эмоционального и художественно-образного аспектов в решении объектов дизайна, наполнения функциональных предметов новым смысловым содержанием, в обществе постепенно формируются мировоззренческие установки на эстетический образ жизни;

– существуют опасения по поводу отсутствия в решении дизайна объекта согласованности его отдельных элементов, что приводит к нарушению стилистического единства общей композиции.

References:

1. Aronov V.R. Dizajn v kul’ture XX veka: dis. d-ra iskusstv. v forme nauchnogo doklada [Design in the

XX century culture: Doctor of Art History thesis in the form of the scientific report]., V.R. Aronov. – Moscow., 1995. – 38 p.

2. Lebedev, Ju.S. Arhitektura i bionika [Architecture and Bionics], Ju.S. Lebedev. – Moscow., Strojizdat., 1977. – 221 p.

3. Mihajlov S.M., Mihajlova A.S. Osnovy dizajna: ucheb. dlja vuzov [Fundamentals of design: university textbook]., edited by S.M. Mihajlova.– Kazan'., Dizajn-kvartal, 2008. – 288 p.: il.

4. Sidorenko V.F. Dizajnerskie metody poznanija [Design cognitive techniques]., V.F. Sidorenko, Dizajn v obshheobrazovatel'noj sisteme [Design in the general education system]., Access mode: http://rosdesign.com/design_materials2/diz_metod.htm

5. Sidorenko, V.F. Genezis proektnoj kul'tury i jestetika dizajnerskogo tvorchestva: avtoref. dis. d-ra. Iskusstv [Design culture genesis and the design creativity aesthetics: thesis abstract by the Doctor of Art History]. – Moscow., 1990. – 33 p.

6. Toffler, Je. Shok budushhego [Shock of the future], Je. Toffler. – Moscow., AST, 2008. – 560 p.

7. Chernevich E.V. Jazyk graficheskogo dizajna [Graphic design language], E.V. Chernevich. – Moscow., 1975. – 137 p.

Литература:

1. Аронов В. Р. Дизайн в культуре XX века: дис. д-ра искусств. в форме научного доклада / В. Р. Аронов. – М., 1995. – 38 с.

2. Лебедев, Ю. С. Архитектура и бионика / Ю. С. Лебедев – М.: Стройиздат, 1977. – 221 с.

3. Михайлов С.М., Михайлова А.С. Основы дизайна: учеб. для вузов / под ред. С.М.Михайлова.– Казань: Дизайн-квартал, 2008. – 288 с.: ил.

4. Сидоренко В.Ф. Дизайнерские методы познания [Электронный ресурс] / В.Ф. Сидоренко // Дизайн в общеобразовательной системе. – Режим доступа: http://rosdesign.com/design_materials2/diz_metod.htm

5. Сидоренко, В. Ф. Генезис проектной культуры и эстетика дизайнерского творчества: автореф. дис. д-ра. искусств. – М., 1990. – 33 с.

6. Тоффлер, Э. Шок будущего / Э.Тоффлер. – М.: АСТ, 2008. – 560 с.

7. Черневич Е.В. Язык графического дизайна / Е.В. Черневич. – М., 1975. – 137 с.

Information about author:

Svetlana Katrichenko - Candidate of Art History, Associate Professor, Kharkiv State Academy of Design and Arts; address: Ukraine, Kharkiv city; e-mail: svkdesign@mail.ru

CONVENIENCE AND SAFETY OF MOVEMENT OF BLIND PEOPLE ACROSS THE INDUSTRIAL CITY TERRITORY: ERGONOMIC AND ARCHITECTURAL PLANNING ASPECTS (ON THE EXAMPLE OF THE CENTRAL DISTRICT OF MAKEYEVKA)

N. Sholukh, Doctor of Architecture, Full Professor
N. Yupatkina, Master of Architecture
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine

The article is devoted to improving the spatial orientation and movement of blind people in the territory of the industrial city. On the example of compact settlement of the blind in the territory of the Central district of Makeyevka authors analyze the degree of comfort and safety of established routes of movement of these categories of people from their places of residence to the main objects of social services, enterprise UASB, as well as to the religious building and the city park. The attention is paid to the most difficult and dangerous sections of the road due to the spontaneity of the new sites development, increasing traffic, high degree of gas and dust on the streets, as well as other adverse urban ecological factors natural for the industrial city. On the basis of the analysis authors conclude the need for special architectural planning and technical activities aimed at increasing the convenience and safety of movement of the blind in the city.

Keywords: blind and visually impaired, specific needs, convenience and security of movement, industrial city, transport and pedestrian communications, special architectural and planning techniques and means, spatial reference.

Conference participants

Digital Object Identification: http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i7.1191

Statement of the problem, its connection with important social and scientific problems. Creating a comfortable and safe routes for blind and visually impaired people in the city is one of the most important practical conditions for successful social integration of these people into mainstream of the society. Recently, this problem becomes critically socially significant in the large industrial cities, usually distinguished by complicated planning structure, significant congestion of the traffic, a high degree of environmental pollution, as well as many other adverse factors that are not typical for the cities of other types. In such circumstances, the movement of the blind man obliged to rely only on hearing, smell and tactile sensations is extremely difficult and unsafe.

Examples of simultaneous combination of many unfavorable factors, significantly complicating the movement of the blind, can serve the conditions in the territory of the Central district of Makeyevka – one of the largest industrial cities in Donbas.

The choice of this area as an example also specified the fact that there is a compact settlement of blind at this territory. The main impulse for the creation of this "unusual settlement" in this part of town was the discovery of the Branch of Donetsk (Stalin) Artel of the blind in 1936, which in 1954 was renamed the TPE UASB (Training and Production Enterprise of the Ukrainian Society of the Blind). The formation of the company was the main place of employment of visually impaired people in Makeyevka. At first the blind lived in small single rooms allocated in the nearest residential buildings. At a later date, these people were granted residence, and in 1961 and 1967 in the Central district of the city on the Donetsk Str. were built and brought into service two specialized houses for the blind and their families, one of which has 16 apartments and the other 40. In 1973 in the same area near the blind housing was constructed and put into operation a new production unit of TPE UASB. The main routes of movement of the blind developed in such conditions, had a relatively short duration and remained quite comfortable and safe for these people for a long time.

Recently, with the increasing number of unfavorable urban ecological factors mentioned earlier, many long-established routes of movement of the blind in the city in certain areas appear extremely difficult and dangerous. That is why, the identification of such areas and their deep study from ergonomic, architectural planning and other essential points of view should be considered as extremely important social and scientific issues required immediate solution.

Analysis of the latest developments and publications on the topic of the research suggests that the concerned problem not received adequate attention from the experts and designers until now. Most of the studies devoted to design for the needs of visually impaired people, mainly deals with the adaptation of certain types of residential and public buildings, more rarely covers issues related to the arrangement of the object-spatial environment of these people. As for the problem of creating comfortable and safe routes to the blind in the industrial city, it does not practically studied and covered in the scientific literature (except for very rare occasional mention of its relevance) [3, etc.].

Nevertheless, it should be mentioned works of Stepanov V.K., Sharapenka V.G., Sigaeva A.V., Kutsevich V.V., Scholukh N.V., Tore Lange, Barmashinoy L.N., Danchakov I.O., and some others scientists of our country and foreign scientists [1, 2, 4, 5, 7, 8, etc.] . Well-grounded works of these and other scientists not named here can serve as a basis for general strategic approach to solution of this very complex and multifaceted problem. A considerable part of the issues deeply analyzed in studies of Scholukh N.V. and Gavrikov V.S. "About adaptation of the road-street areas of the town to the specific needs of little mobile groups of people" [8] and "Analysis of road and street network of Donetsk from the requirement of convenience and safety of handicapped subpopulation movement" [7]. Some of the recommendations and suggestions stated in these studies can be used to improve the conditions of spatial orientation and movement of

the blind in the territory of the Central district of Makeyevka. At the same time, there is a need in additional deep studies, which would allow to take into account features of the present routes of the blind in this area. There is also a need in research, which would allow to take into account the negative impact on the adaptive capacity of these people some urban ecological factors caused by industrial features of the industrial city and its development at the present stage. In these important studies there is part of an unsolved problem, which is this article dedicated to.

Analysis of the modern state of the main routes for the blind in the territory of the Central district of Makeyevka. As a result of deep sociological and architectural researches conducted by the authors on the territory of compact settlement of the blind in this area of the city, found that the increase of the degree of difficulty and danger of the main routes of movement of these people due to the effect of negative conditions and the following factors (list them in order of importance):

– first, a significant material deterioration of the previous system of specific spatial references, as well as all kinds of warning and protecting elements arranged along the traffic and pedestrian paths (meaning the relevant traffic signs, sound and controlled traffic lights, fencing turnstiles and inflated kerb, signal warning coloration and other elements by which could orient blind and could see the drivers), many of these elements, laid in 60-70 years of the last century, to the present time have come into complete disrepair or are in poor condition ;

– secondly, the grass roots formation of new building of the city, which leads to a significant change or almost complete block of established routes of the blind (it is primarily a question of trade pavilions and various annexes of such purpose, which are at the level of the first floor of residential and public buildings and lead a significant reduction in the pedestrian zone of the street, modification and complication of pedestrian path);

– thirdly, the congestion of traffic of the city and a further increase of the number of necessary personal vehicles that ultimately leads to the unauthorized parking along the streets and alleys, as well as in the territories of interyard spaces in residential areas, one of the dangerous consequences of such transport expansion is a significant reduction in the transit area of sidewalks and walkways , which in turn, significantly increases the risk of running-down accidents; in the area of compact settlement of the blind, this risk increases of many times and almost borders with the reality (!);

– fourth, the influence of adverse urban ecological factors caused by industrial features of the industrial city and its development in the current very difficult social and economic conditions; the growth of anthropogenic pollution of the environment (which is manifested in a high degree of gas and noise pollution, reduction of green areas, etc. [6]) has a negative impact on the work of saved sensory analyzers of the blind man, prevent him from recognition of useful sound, aromatic and other signals, on which he can rely in the city.

The result of deep sociological and architectural researches conducted on the territory of compact settlement of the blind is to identify the most difficult and dangerous areas on specific routes of these people from their residence to the enterprise UASB as well as to nearby objects of social and living services, city square and cathedral. Among such areas, primarily should be mentioned crossroads formed by the intersection of Engels Str., Donetsk Str.and Lenina Av., as well as crossroad formed by the intersection of Teatralnaya Str., Deputatskaya Str., Donetskaya Str., Lenina Av., and Ostrovskogo Str. Especially difficult and dangerous areas of the blind path in this area should be considered the intersection of Shevchenko Str., Donetskaya Str. and Lenina Av. Some of the analyzed areas are shown on the scheme, which is shown in the article (Pic. 1).

Some scientific and practical recommendations and proposals for providing the comfort and safety of movement of the blind in the territory of the Central district Makeyevka. Based on the results of the research the authors propose a specific set of special architectural planning and engineering techniques and tools, realization of which will make the movement of the blind in the territory of the industrial city more comfortable and safe.

Proposed methods and means can be represented by the following main groups, depending on what sensory analyzers of the blind directed their action:

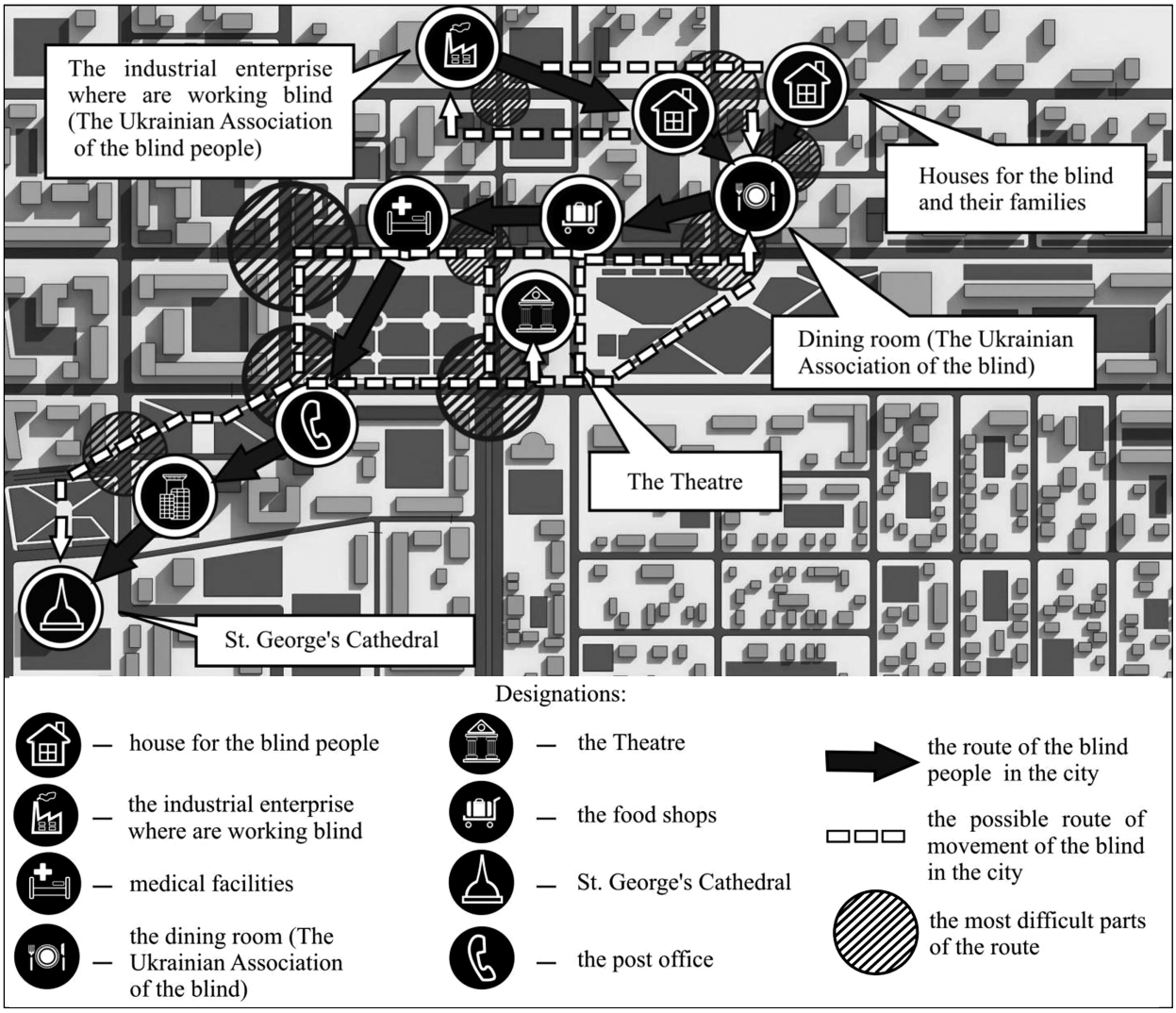
– Tactile and motor analyzers : protecting and guiding turnstiles device and excessive kerbs; approach to the dangerous and complicated areas of the change of the slope of the road or usage of the road surfacing with a relief texture; elimination of the height differences, etc.;

– On the hearing instrument and residual vision (some categories of the blind): installation of sound and controlled traffic lights at crossroads; application of a bright warning coloration on areas of walking paths near the border with the roadway or where height differences; the use of the road pavement of hollow paving slabs at difficult areas, reinforcing the sound of human steps; arrangement of fountains with intensified noise of falling water in the respective areas of the city, as well as other various audio landmarks that can be recognized by a blind person in the general background noise of the urban environment;

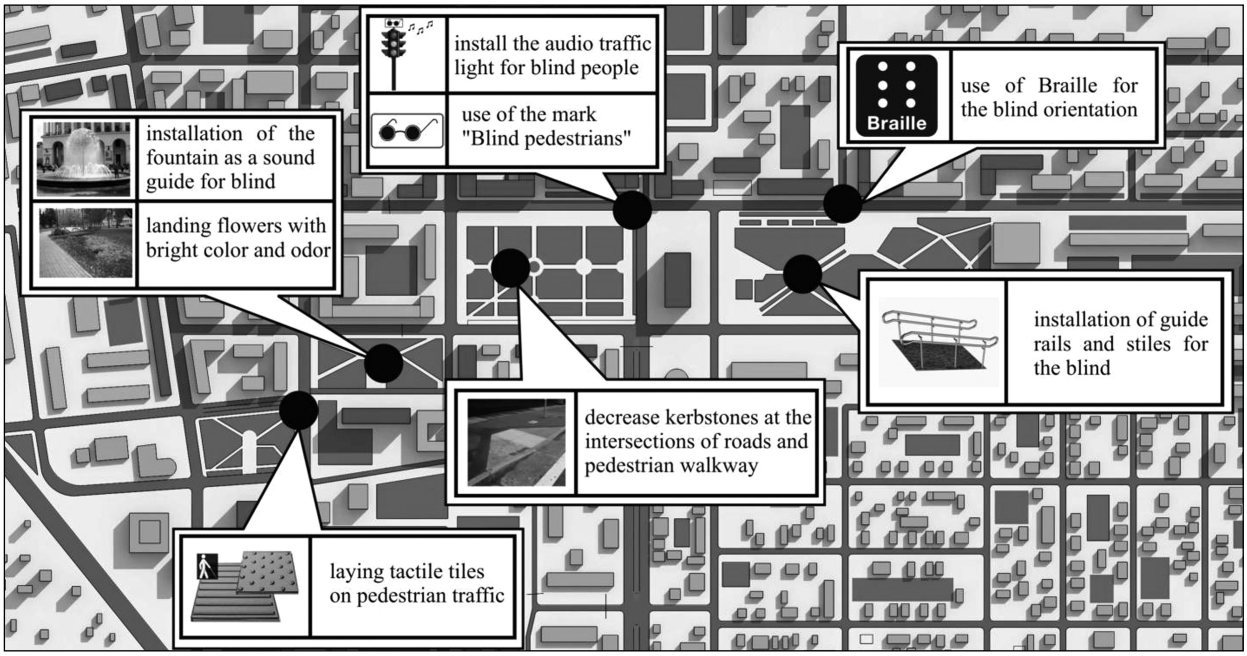
– On the olfactory system: planting flowers with intensified smell and some trees along the difficult and dangerous areas of the way(in the conditions of gas pollution of the industrial city recommended plants having strong smell of flowers or foliage, which the blind can feel at the distance).

Important architectural-planning and, at the same time, urban development activities aimed at ensuring the safety and convenience of movement of the blind should be regarded the maximum distance from their residence objects that may be areas of concentration of a large number of vehicles (parking lots, car service centers, gas stations, etc.). Depending on the nature and complexity of the route section provides certain sequence of events and their implementation (Pic. 2).

Conclusions. We examined some important ergonomic and architectural planning aspects the problem of improving the spatial orientation and movement of visually impaired people


The industrial enterprise where are working blind (The Ukrainian Association of the blind people)
Houses for the blind and their families
Dining room (The Ukrainian Association of the blind)
The Theatre
St. George's Cathedral
Designations:
— house for the blind people
— the industrial enterprise where are working blind
— medical facilities
— the dining room (The Ukrainian Association of the blind)
— the Theatre
— the food shops
— St. George's Cathedral
— the post office
the route of the blind people in the city
the possible route of movement of the blind in the city
the most difficult parts of the route

Pic. 1. Scheme of specific routes of the blind in the territory of the Central district of Makeyevka with identifying the most difficult and dangerous sections of the way


install the audio traffic light for blind people
use of the mark "Blind pedestrians"
Braille
use of Braille for the blind orientation
installation of the fountain as a sound guide for blind
landing flowers with bright color and odor
installation of guide rails and stiles for the blind
decrease kerbstones at the intersections of roads and pedestrian walkway
laying tactile tiles on pedestrian traffic

Pic. 2. Scheme of the fragment of the Central district of Makeyevka specifying measures to ensure the comfort and safety of movement of the blind

in the territory of the industrial city. By analyzing a specific urban situation has been shown that the convenience and safety of movement of the blind in the city is largely dependent on the peculiarities of its planning structure, material and technical conditions of traffic and pedestrian communications, the extent of their adaptation to the specific needs of these people, as well as general ecological state of the urban environment. It was also shown that under the conditions of the industrial city the problem of forming comfortable and safe routes for the blind cannot be solved without taking into account the negative impact of some urban ecological factors caused by industrial features of the city and its development.

At the end of this article, the authors express the hope that proposed approach to the examination of this problem, as well as some recommendations and suggestions for its solution will be taken into account by specialists, designers and other stakeholders that are not indifferent to the fate of the blind.

References:

1. Stepanov, V.K.; Chetinina, N.N.; Tyuricheva, M.N. Architectural environment of dwelling-place for invalids and aged people. – Moscow., Stroiizdat, 1989. - 604 p. (in Russian)

2. Barmashina, L.M. Formation of life activity for handicapped people. – Kyiv., Soiuz-Reklama, 2000. - 89 p. (in Ukrainian)

3. Borisova, A. They are unseeing and we are blind? In: Prospect, 2011, 3-9 November, p. 10. (in Russian)

4. Activities availability of social and life destination for handicapped people. Teacher edition. The second edition, report. - Kyiv, 2005. 102 p. (in Ukrainian)

5. Kalmet, H.Yu. Living environment for handicapped people. – Moscow., Stroiizdat, 1990. – 128 p. ISBN 5-274-01269-8. (in Russian)

6. Ukrainian: Pollution of the natural environment. – 1:2000000. – Kyiv., NVP "Kartografia", 1996. 1 map.

7. Sholukh, N.V.; Gavrikov, V.S. Analysis of road and street network of Donetsk from the requirement of convenience and safety of handicapped subpopulation movement. In: compendium Proceeding of the Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture., 2010., Issue 2010-4(84)., pp. 134-137. (in Russian)

8. Sholukh, N.V.; Gavrikov, V.S. About adaptation of the road-street areas of the town to the specific needs of little mobile groups of people. In: Contemporary Industrial and Housing Construction, 2010., Vol. 6., No. 2., pp. 69-75. (in Russian)

Information about authors:

1. Nikolay Sholukh - Doctor of Architecture, Full Professor, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture; address: Ukraine, Makiivka city; e-mail: ar-proekt@mail.ru

2. Nadia Yupatkina - Master of Architecture, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture; address: Ukraine, Makiivka city; e-mail: nadia-arx@rambler.ru

165x130

U.D.C. 539.3

CALCULATION OF ELEMENTS ON THE BASIS OF THE UNDERLYING

E. Artamonova, Doctor of Engineering, Full Professor
Saratov State Technical University by Gagarin J.A., Russia

In this paper we study the deformation and durability of the cylindrical shell on the basis of the underlying. The elastic foundation model by Vlasov-Leont'ev is taken as a basis for the model building. To account for the deformation of the rheological base the author has used the integrated form of the viscoelastic deformation law. The resulting resolving equations are presented in increments according to the V.V. Petrov method of the successive perturbation parameters.

Keywords: basic problems, calculation, viscoelastic, deformation, durability, construction.

Conference participant,
National championship in scientific analytics,
Open European and Asian research analytics championship

Digital Object Identification: http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i7.1206

The social and economic changes in Russia have affected all aspects of society life including the construction industry. All participants in construction process became the quite real entities. The modern project is based on three managers: architect, designer and geotechnician. Earlier understanding of this fact by a project manager will provide the more perfect geotechnical component of a design solution, the more reliable a projecting building, the safer technologies of its construction for surrounding buildings. The list of basic problems for modern city construction includes tight construction deadlines, aspiration to arrange an underground space under construction spot and yard space, increase of loads onto base.

Their successful solution can only be ensured by use of the modern geo-technologies adapted to the engineering-geological conditions of city, as well as by use of the latest tools for calculation the "building-foundation-base"system. The geotechnical norms TCN 50-302-96 directly require to consider the joint work of constructions' bearing structures with their base and correctly to model their joint work.

This paper presents a variant of techniques to solve this problem of the joint calculation for base and elements. Boundary conditions – the simple support. Equation of state in increments:

$$\Delta\sigma_{ij} = E_{ijkl}\Delta e_{kl} + \Gamma_{ijkl}\, e_{kl}, \quad (i, j = 1,2,3).$$

In tackling the used mathematical modeling of static viscoelastic structural elements. You must have the equilibrium equations, boundary conditions, and equation of state relations for the equation of state parameter changes on the parameters of the external process.

The approach is based on an extensive literature review of current damage concepts included in current mechanistic-based design procedures, soil permanent deformation laboratory data. Design outputs are compared in terms of reliability and thickness using these design procedures. It is shown that the provides higher reliability values compared to the probabilistic procedure. All the existing subgrades fail distress reliability such as rutting and top down cracking reliabilities. Currently uses a single load P value to deal with variability associated with subgrade strength design. Is used to generate full scale subgrades response and performance data for development and verification of subgrades design criteria. The physical properties of subgrades structures significantly influence both the response of the subgrades to applied loads and the long-term performance.It is, therefore, of the utmost importance that full scale test subgrades be constructed with uniformity in material properties, layer thicknesses, and other considerations for which non-uniformity might result in nonrepresentative and nontypical behavior and failures. Current mechanistic-based design methods for the design of subgrades use vertical strain criteria to consider foundation rutting.

A considerable number of measurements of the physical properties test basis were made at all stages of construction and after construction was completed. The measurements were made for three purposes: construction quality control, construction acceptance, and material characterization. The material characterization tests were performed to provide information for theoretical modeling and were not related to construction and contractual requirements. The material characterization tests were performed to provide information for theoretical modeling and were not related to construction and contractual requirements. Tests were conducted on the subgrade materials, base subbase, and surface layers. For a basis of model building we take the model of elastic foundation, Vlasov – Leont'ev [2] (Fig.1).

Here: $u(x,y,z) = 0$; $v(x,y,z) = 0$;

Increments of displacements of points:

$$\begin{cases} \Delta u(x,z) = \sum_{i=1}^{m} \Delta U_i(x) \cdot \varphi_i(z) \quad (i = 1...m); \\ \Delta w(x,z) = \sum_{k=1}^{n} \Delta W_k(x) \cdot \psi_k(z) \quad (k = 1...n), \end{cases}$$

The unknown functions ΔU_i, ΔW_k; and – dimensionless $\varphi_i(z)$, $\psi_k(z)$.

The resolving equations:

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2}\left(D^* \frac{\partial^2 \Delta W_1}{\partial x^2}\right) + \frac{E^* h}{1-\nu_{об}^2}\frac{\Delta W_1}{R^2} - \sum_{k=1}^{2}[E^*]\Delta W_k'' -$$

$$-\sum_{k=1}^{2}\left[\int_0^H \psi dz\right]\Delta W_k' = \Delta p.$$

Here [1]:

$$\nu_c = 0{,}5 - E_c / E_0 \cdot (0{,}5 - \nu), \quad E_0 = E/(1-\nu^2),$$

$$\nu_0 = \nu/(1-\nu).$$

Elastic modulus – E,

D^*, E^* – Volterra integral operators.

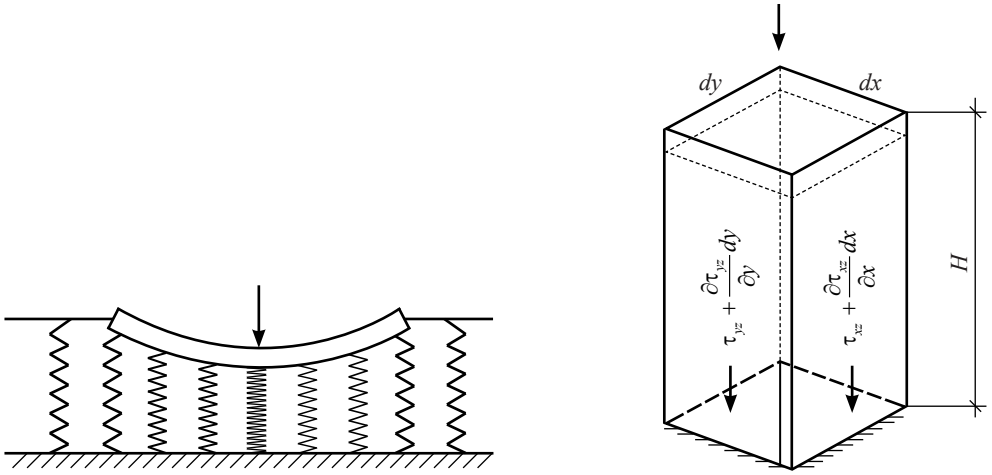


Fig. 1. Model of elastic foundation

The theory of hereditary creep includes all the theories based on rheological models. Condition of reliability $\varepsilon \leq \varepsilon_{destructiv.}$, (ε – deformation). To solve this problem apply the variational method of Bubnov-Galerkin, the calculation is performed on small intervals of time.

L = length of casing 5 m, the wall thickness *h* = 0,4 m, the shell radius *R* = 3 m, Poisson's ratio *v* = 0,35. Displacement graphics element (curve 1), 2 – the base layer are shown in Fig. 2.

Plots of the stresses and strains of the middle surface of the shell are shown in fig. 3. Taking into account nonlinear properties (curve 1) significantly affect the results of the numerical calculation [3, p.4].

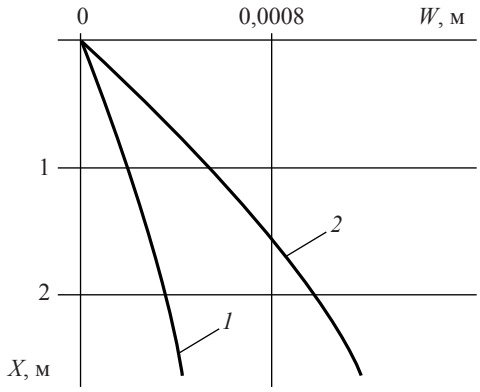


Fig. 2. Displacement curves

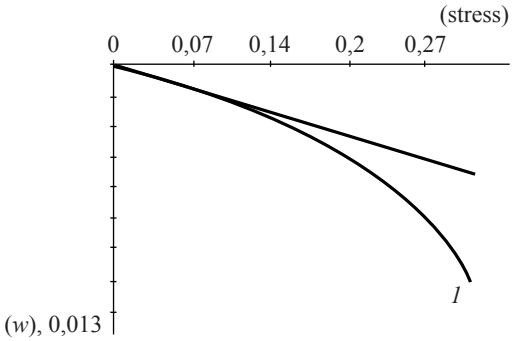


Fig. 3. Stresses and strains

References:

1. Petrov V.V. Construction of a model of the non-uniform basis at a varied level of earth waters. Interuniversity scientific collection. - Saratov., SSTU, 2000., pp. 6-10.

2. Petrov V.V. Dimensional model of non-linear deformable heterogeneous basis. Interuniversity scientific collection. – Saratov., SSTU, 2007., pp. 6-12.

3. Artamonova E.N. On the design of slabs on the non-uniform basis. - Moscow., INGN; 2012., p. 4.

Information about author:

1. Elena Artamonova – Doctor of Engineering, Full Professor, Saratov State Technical University by Gagarin J.A.; address: Russia, Saratov city; e-mail: eleniya32@gmail.com

U.D.C. 628.518:539.16

BLAST FURNANCE SLAG RESOURCE VALUE FOR SLAG-ALKALINE BINDER PRODUCTION

E. Khobotova, Doctor of Chemistry, Full Professor
Y. Kalmykova, Postgraduate Student
Kharkiv National Automobile and Highway University,
Ukraine

The results of development of slag-alkaline binders (SAB) on the basis of blast furnace slags were presented. The mineralogical composition of SAB has been determined. The mechanism of hardening was revealed; the hydraulic resistance of hardening products was shown. Tests for compressive strength proved the feasibility of using blast furnace slags for the SAB production.

Keywords: slag, binder, mineral, strength.

Conference participants,
National Research Analytics Championship

УДК 628.518:539.16

РЕСУРСНАЯ ЦЕННОСТЬ ОТВАЛЬНЫХ ДОМЕННЫХ ШЛАКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ШЛАКОЩЕЛОЧНЫХ ВЯЖУЩИХ

Хоботова Э.Б., д-р хим. наук, проф.
Калмыкова Ю.С., аспирант
Харьковский национальный автомобильно-дорожный
университет, Украина

Приведены результаты разработки шлакощелочных вяжущих (ШЩВ) на основе доменных шлаков. Определен минералогический состав ШЩВ. Выявлен механизм твердения, показана гидравлическая стойкость продуктов твердения. Испытания на прочность при сжатии доказали целесообразность использования отвальных доменных шлаков для получения ШЩВ.

Ключевые слова: шлак, вяжущее, минерал, прочность.

Участники конференции,
Национального первенства по научной аналитике

Digital Object Identification: http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i7.1208

Накопление доменных шлаков в отвалах металлургических комбинатов приводит к загрязнению почв, изыманию из землепользования плодородных земель, необходимости проведения рекультивации. Вместе с тем в Украине существует определенный дефицит сырья для производства вяжущих веществ. Утилизация отвальных доменных шлаков может расширить сырьевую базу производства строительных материалов, в том числе шлакощелочных вяжущих (ШЩВ), которые в настоящее время получают затворением молотого гранулированного шлака растворами соединений щелочных металлов. Учитывая дефицит гранулированных шлаков, с целью экономии последних возможно утилизировать в производстве ШЩВ отвальные доменные шлаки. Целесообразность подобной утилизации обосновывается при исследовании химического минералогического состава шлаков и полученных образцов ШЩВ.

Целью работы являлось повышение рациональности и комплексности использования твердых промышленных отходов за счет выявления полезных технических свойств отвальных доменных шлаков и обоснования их утилизации в качестве ШЩВ.

Объекты исследования – отвальные доменные шлаки ОАО «Запорожсталь», ПАО «Мариупольский металлургический комбинат имени Ильича» (ММК), ОАО Днепровский металлургический комбинат им. Ф.Э. Дзержинского (ДМК); ПАО Алчевский металлургический комбинат (АМК); отвальный и гранулированный доменный шлак ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог».

Получение и испытание ШЩВ. Доменные шлаки измельчали на шаровой мельнице до удельной поверхности $S_{уд.}$=2700-4950 см^2/г. Для затворения использовали воду, 20% раствор NaOH, 42,4% раствор метасиликата натрия $Na_2O{\cdot}nSiO_2$ и содощелочной плав (СЩП) с массовыми долями компонентов: 33,8% Na_2CO_3, 0,7% NaOH. Количественные показатели процесса затворения приведены в таблице 1. Массовая доля NaOH и плотность растворов щелочных компонентов (за исключением раствора $Na_2O{\cdot}nSiO_2$) отвечают оптимальным интервалам, соответственно 5-15% от массы шлака и ρ = 1,15-1,2 г/см^3. Определение консистенции вяжущего теста проводили методом расплыва стандартного конуса на вибростоле в течение 20 с. Растворо-шлаковое отношение, полученное при достижении расплыва конуса 170±5 мм, использовали при дальнейших испытаниях. Из вяжущего теста формовали кубики 2×2×2 см^3 и уплотняли на лабораторном вибростоле с частотой 3000 кол./мин. Прочность образцов ШЩВ определяли на прессе марки Р-5 с тремя шкалами чувствительности, кН: 0-10; 0-25; 0-50. Скорость прессования 3 мм/мин.

Характеристики доменных шлаков, используемых для получения ШЩВ. Согласно качественным и количественным критериям практической утилизации отвальных доменных шлаков в производстве вяжущих материалов: соотношению оксидов главных элементов, соответствию требованиям модульной классификации и величинам коэффициентов качества и насыщения, перспективными для получения ШЩВ являются отвальные доменные шлаки ДМК и «АрселорМиттал» без рассеивания на фракции и гранулометрические фракции шлаков: >20 мм «Запорожсталь», 2,5-5,0 мм ММК, >5 мм АМК и >10 мм «АрселорМиттал» (гранулированный шлак). Основные количественные показатели состава доменных шлаков, влияющие на их выбор в качестве компонента ШЩВ, и рекомендуемые интервалы значений показателей приведены в таблице 2.

Наиболее целесообразно использовать основные шлаки (Мо>1). В этом случае независимо от условий твердения ШЩВ может использоваться щелочной компонент любой группы: NaOH (I группа), СЩП (II группа) и метасиликат натрия (III группа). Все выбранные шлаки и фракции

Табл. 1

Количественные показатели процесса затворения доменных шлаков различными агентами

Количественные показатели процесса	Отвальные доменные шлаки металлургических комбинатов					
	ДМК	«АрселорМиттал»		«Запорож-сталь»	ММК	АМК
		гранулир.	отвальн.			
Компонент затворения	Вода					
Водо-вяжущее отношение (В/В)	0,25	0,24	0,24	0,25	0,25	0,26
Щелочной компонент затворения	20% раствор NaOH (ρ = 1,175 г/см^3)					
Массовая доля (%) NaOH от массы шлака/сухого вещества Na_2O	6,11/4,74	6,58/5,1	6,58/5,1	7,29/5,65	6,58/5,1	7,05/5,46
В/В	0,31	0,33	0,33	0,36	0,33	0,35
Щелочной компонент затворения	СЩП (ρ = 1,185 г/см^3)					
В/В	0,31	0,33	0,33	0,37	0,33	0,36
Щелочной компонент затворения	42,4% раствор метасиликата натрия $Na_2O{\cdot}nSiO_2$ (ρ = 1,32 г/см^3)					
В/В	0,28	0,31	0,28	0,31	0,31	0,28

Табл. 2

Характеристики ШЩВ и фракций доменных шлаков, используемых для их получения

№	Шлаки					ШЩВ	
	Шлак металлургич. комбината, фракция, мм	$\frac{CaO}{SiO_2} = 0,5-2,0$	$Ma = 0,1-0,6$	Mo	$\frac{Al_2O_3}{Na_2O}$	$Ma = \frac{Al_2O_3}{SiO_2} = 0,5-0,85$ при твердении	
						в 20% NaOH	в воде
1	ДМК, средняя проба	1,79	0,12	1,69	0,8	0,13	–
2	«Арселор Миттал», гранулир., >10 мм / средняя проба	3,67	0,15	4,07/2,41	0,58	0,15	0,165
3	«Арселор Миттал», отвальн., средняя проба	3,14	0,12	1,33	0,37	0,057	0,06
4	«Запорожсталь», >20 мм / средняя проба	2,17/1,96	0,11/0,14	1,99/1,68	0,37	0,13	0,13
5	ММК, 2,5-5,0 мм / средняя проба	3,19/2,23	0,19/0,12	2,75/2,14	0,62	0,14	–
6	АМК, >5 мм / средняя проба	3,09	0,15	3,93/2,33	0,56	0,13	0,12

соответствуют этому критерию. Согласно модулю активности Ма все шлаки относятся к активным. Соотношение оксидов CaO/SiO_2 превышает рекомендуемый интервал 0,5–2,0 за исключением средней пробы шлака ДМК и фракции >20 мм «Запорожсталь». Таким образом, для получения ШЩВ возможно использовать отвальные доменные шлаки ММК и «Запорожсталь» без рассеивания на фракции. Отношение оксидов глинозема шлака к оксиду натрия щелочного компонента меньше единицы, что обеспечивает максимальную активность цемента и свидетельствует о достаточном количестве щелочи для полной гидратации и взаимодействия с амфотерными оксидами: Al_2O_3 и Fe_2O_3.

Химический состав шлаковых и шлакощелочных вяжущих. Для подтверждения взаимодействия минералов шлаков с агентами затворения (вода и 20% раствор NaOH) определен минералогический состав полученных образцов шлаковых вяжущих (ШВ).

Образец ШЩВ на основе шлака ДМК получен при затворении шлака 20% раствором NaOH. ШЩВ содержит минералы, типичные для доменных шлаков. Если учесть низкую степень кристаллизации продуктов твердения, можно допустить присутствие новообразований в аморфном состоянии. По сравнению с исходным шлаком в ШЩВ повышено содержание геленита $Ca_2Al(Al,Si)_2O_7$, ранкинита $Ca_3Si_2O_7$, окерманита $Ca_2MgSi_2O_7$ и бредигита $Ca_{14}Mg_2(SiO_4)_8$, что может быть вызвано как переходом соединений из аморфного состояния в кристаллическое, так и образованием данных минералов из низкоосновных силикатов Са.

Образцы ШВ на основе гранулированного шлака «АрселорМиттал» по сравнению с исходным шлаком в ШВ имеют повышенное содержание псевдоволластонита $CaSiO_3$. Наблюдается образование цементных фаз ларнита α-$Ca_2(SiO_4)$ и параволластонита $CaSiO_3$. Наличие натрийсодержащей фазы девитрита $Na_2Ca_3Si_6O_{16}$ в обоих образцах ШВ свидетельствует об участии в его образовании щелочного агента.

Образцы ШВ на основе отвального шлака «АрселорМиттал» плохо закристаллизованы и характеризуются наибольшей степенью превращений минералов, зарегистрированы новые цементные, гидроксид- и натрийсодержащие фазы, причем последние отсутствуют при использовании щелочного агента. Вследствие значительного содержания железа в шлаке в ШВ наблюдается образование гематита Fe_2O_3 и кальцийферратных соединений, также образуются фазы с высоким содержанием кальция: ларнит, хатрурит Ca_3SiO_5, фошагит $Ca_4(Si_3O_9)(OH)_2$ и деллаит $Ca_6(Si_2O_7)(SiO_4)(OH)_2$. Шлак является перспективным для получения цементных фаз.

Образцы ШВ на основе шлаков «Запорожсталь», ММК и АМК сходны. Обнаружены исходные шлаковые минералы, что свидетельствует о необходимости длительного твердения, а также продукты гидратационного твердения. Например, во всех образцах ШВ присутствует киллалаит $Ca_{6,43}Si_4O_{16}H_{3,17}$, содержание которого больше в ШЩВ. Образование деллаита в присутствии шлака АМК протекает эффективнее при затворении водой. В ШЩВ, приготовленных на основе щелочи и шлаков ММК и АМК, в заметных количествах образуется натрийсодержащая фаза пирсонит $CaNa_2(CO_3)_2(H_2O)_2$. В незначительных количествах присутствует мусковит $K_{0,94}Na_{0,06}Al_{1,83}Fe_{0,17}Mg_{0,03}(Al_{0,91}Si_{3,09}O_{10})(OH)_{1,65}O_{0,12}F_{0,23}$.

Твердение шлаковых и шлакощелочных вяжущих. Новообразования представлены минералами различного происхождения: алюмосиликатами Са и Mg, карбонатными соединениями и натрийсодержащими фазами – продуктами гидратационного твердения. Многие из обнаруженных минералов ранее не были зарегистрированы при твердении ШЩВ за исключением карбонатых фаз, донпикорита $(Mn,Mg)MgSi_2O_6$, микроклина $KAlSi_3O_8$, деллаита. Карбонаты, представленные кальцитом $CaCO_3$, доломитом $Ca(Ca_{0,13}Mg_{0,87})(CO_3)_2$, пирсонитом и $Ca_4Al_2(OH)_{12}(CO_3)(H_2O)_5$, являются продуктами перерождения части гидросиликатных новообразований под действием углекислого газа, что приводит к уплотнению структуры и повышению прочности отвердевшего материала.

Состав минералов свидетельствует об одновременной реализации контактно-конденсационного и гидратационного механизмов твердения ШЩВ. Контактно-конденсационный механизм твердения ШЩВ определяется по увеличению содержания высокоосновных силикатов Са. На 90 сутки твердения ШЩВ с NaOH зарегистрировано существенное увеличение содержания: ранкинита и окерманита при использовании шлаков ДМК и «Запорожсталь»; бредигита – шлаков ДМК, ММК и гранулированного шлака «АрселорМиттал». Появляются новые высокоосновные минералы: ларнит (шлак «АрселорМиттал» гранулированный); хатрурит, гидроандрадит $Ca_3Fe_2Si_{1,15}O_{4,6}(OH)_{7,4}$, фошагит и $Ca_4Al_2(OH)_{12}(CO_3)(H_2O)_5$ («АрселорМиттал» отвальный); деллаит (шлак АМК); киллалаит (шлаки «Запорожсталь», ММК и АМК). Шлаки можно расположить в ряд увеличения содержания β-C_2S, который косвенно характеризует их способность твердеть по контактно-конденсационному механизму: «Запорожсталь» < «АрселорМиттал» (гранулир.) < АМК < ММК < ДМК < «АрселорМиттал» (отвальный). Образование безводных образований обусловливает специальные свойства цементов, в частности, жаростойкость.

При гидратационном механизме твердения ШЩВ щелочной агент активирует минералы шлаков и реагирует с ними. Наименьшую активность в процессах затворения проявил отвальный шлак ДМК. Продукты твердения ШЩВ на 92,5% состоят из алюмосиликатов Са и Mg. Присутствие минералов гидратационного твердения (гидроандрадит, фошагит, киллалаит, донпикорит, деллаит, везувианит $Ca_{19,06}(Al_{8,82}Mg_{2,71}Fe_{1,45}Ti_{0,16})(SiO_4)_{10}(Si_2O_7)_4O(OH)((OH)_{6,56}F_{1,44})$, $Ca_4Al_2((OH)_{12}(CO_3)(H_2O)_5)$, жисмондин $CaAl_2Si_2O_8(H_2O)_4$, фторапофиллит $KCa_4Si_8O_{20}F(H_2O)_8$ и отсутствие натрийсодержащих минералов свидетельствует только об активации исходных соединений шлаков щелочью. Массовая доля продуктов гидратационного твердения и карбонатов при использовании отвального

шлака «АрселорМиттал» 36,6% наибольшая. Суммарное содержание продуктов реагирования со щелочью дает возможность расположить доменные шлаки в ряд увеличения их реакционной способности со щелочью: ДМК < «АрселорМиттал» (гранулир.) < ММК < АМК < «Запорожстаь» < < «АрселорМиттал» (отвальный).

Химический состав ШЩВ с СЩП и метасиликатом натрия как щелочными компонентами. *Образцы ШЩВ с щелочным компонентом СЩП* на основе отвальных шлаков «АрселорМиттал» и ММК существенно отличаются друг от друга по минералогическому составу. Образцы ШЩВ на основе отвального шлака «АрселорМиттал» на 28 и 90 сутки твердения сходны по составу и характеризуются высокой степенью превращения исходных минералов шлаков. По сравнению со шлаками в ШЩВ уменьшилось содержание ранкинита и ларнита, не обнаружены минералы окерманит, бредигит, якобсит и микроклин. Вместо сребродольскита $Ca_2Fe_2O_5$ зарегистрирована кальциферратная фаза $Ca_2Fe_9O_{13}$. Образцы шлака ММК и ШЩВ на их основе сходны по составу. Присутствуют в незначительных количествах натрий- и гидроксид-содержащие фазы.

Образцы ШЩВ с щелочным компонентом метасиликатом натрия. По сравнению с исходными шлаками в ШЩВ появляются новые кальций-силикатные фазы: хатрурит, деллаит (C_3S), параволластонит и псевдоволластонит (CS); новые железосодержащие, карбонатные и гидроксидсодажащие фазы: кальцит и гидрокалюмит $Ca_8Al_4(OH)_{24}(CO_3)Cl_2(H_2O)_{1,6}(H_2O)_8$. Наиболее существенное отличие при обработке шлака «АрселорМиттал» метасиликатом натрия по сравнению со СЩП состоит в том, что в нем заметно больше содержание деллаита и отсутствуют примесные карбонатные и гидроксид-содержащие фазы, а содержание некоторых из них, например, гидрокалюмита – заметно уменьшается. Как и образцы ШЩВ на основе шлака «АрселорМиттал» и СЩП данные ШЩВ характеризуются наибольшей степенью превращения по сравнению с исходными шлаками и, видимо, являются довольно перспективными для получения на их основе цементирующих составов.

Образец ШЩВ на основе метасиликата натрия и отвального доменного шлака ММК по содержанию основных минералов отличается самого шлака ММК, а именно: повышено содержание калицийсиликатных фаз бредигита, геленита, ранкинита, псевдоволластонита и кальцио-оливина γ-$Ca_2(SiO_4)$ (фаза, присущая только ШЩВ); понижено содержание кварца, окерманита и мусковита. В незначительном количестве в ШЩВ появляется кальцит.

Твердение ШЩВ с СЩП и метасиликатом натрия как щелочными компонентами. Натрий- и карбонатсодержащие фазы ШЩВ (рихтерит $K_{0,954}(Ca_{1,02}Na_{0,98})Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$, нортупит $Na_3Mg(CO_3)_2Cl$, катоит $Ca_3Al_2(OH)_{12}$, доусонит $NaAl(OH)_2(CO_3)$, стеллерит $Ca_2Al_4Si_{14}O_{36}{\cdot}14H_2O$, гейлюссит $Na_2Ca(CO_3)_2{\cdot}5H_2O$, гидрокалюмит и $Na_4CaSi_3O_9$) отсутствовали в случае затворения шлаков щелочью, их содержание увеличивается в процессе твердения. В присутствии метасиликата натрия механизм в большей мере проявляется контактно-конденсационный механизм твердения ШЩВ, по крайней мере, в первоначальный период твердения. Содержание образующихся по контактно-конденсационному механизму силикатов кальция можно расположить ряды увеличения в зависимости от использования отвальных доменных шлаков предприятий: CS < C_3S < C_2S (ММК) и CS < C_2S < C_3S («АрселорМиттал»), причем минералы группы CS отсутствуют при затворении шлака «АрселорМиттал» содощелочным плавом.

Содержание продуктов гидратационного твердения выше для ШЩВ на основе отвального доменного шлака «АрселорМиттал», чем для ШЩВ на основе шлака ММК при использовании обоих щелочных компонентов. Однако во времени суммарное содержание продуктов гидратации уменьшается при использовании шлака «АрселорМиттал», для шлака ММК – противоположная тенденция. Таким образом, отвальные шлаки «АрселорМиттал» и ММК являются перспективными для получения на их основе ШЩВ с щелочными компонентами: СЩП и $Na_2O{\cdot}nSiO_2$.

Активность ШЩВ. Испытания шлаковых цементов (ШЦ) на прочность при сжатии ($R_{сж.}$) проводились в сроки твердения, сут.: 7, 28, 90 и 240. Использованы компоненты затворения шлака: 20% раствор NaOH, СЩП и $Na_2O{\cdot}nSiO_2$. В таблице 3 представлены результаты по испытанию активности ШЦ теста. Практически для всех образцов прочность увеличивается во времени за исключением уменьшения $R_{сж}$ ШЩЦ на основе гранулированного шлака «АрселорМиттал» и компонентов затворения NaOH и СЩП.

Не прослеживается прямой корреляции между количеством гидратированных продуктов твердения, присущих ШЩВ, и прочностью образцов ШЩЦ. Для всех ШЩВ высоки массовые доли алюмосиликатов Ca и Mg, более характерных для продуктов твердения портландцементного клинкера. Для ШЩЦ на основе отвальных шлаков «АрселорМиттал» и ДМК массовый вклад безводных продуктов твердения равен, соответственно: 63,4% и 92,5%. Таким образом, активность полученных ШЩЦ обусловлена в основном активацией щелочью, а не протеканием реакций со щелочным компонентом.

ШЩВ с щелочным компонентом СЩП. Экономическая нецелесообразность использования едких щелочей в качестве активаторов предопределила применение на практике соды, содовых и содово-поташных отходов некоторых отраслей промышленности, а также жидкого стекла. Из таблицы 3 видно, что активность ШЩЦ на СЩП выше, чем при затворении NaOH, что особенно отчетливо проявляется в поздние сроки твердения.

ШЩВ с щелочным компонентом метасиликатом натрия $Na_2O{\cdot}nSiO_2$ показали наиболее высокие прочностные характеристики при использовании отвальных шлаков ДМК и ММК. Для ШЩВ на основе отвальных доменных шлаков ДМК, ММК и АМК активность в поздние сроки твердения при использовании щелочного компонента $Na_2O{\cdot}nSiO_2$ выше, чем при затворении шлаков СЩП. Обычно длительность периода упрочнения ШЩ бетонов тем больше, чем больше

Табл. 3

Активность ($R_{сж.}$) и плотность (ρ) шлаковых вяжущих, изготовленных на различных щелочных агентов

Доменный шлак, фракция	$R_{сж.}$, МПа на сутки твердения; ρ, г/см^3			
	7	28	90	240
Агент затворения – 20% раствор NaOH				
ДМК, средняя проба	4,13; 2,11	6,58; 2,07	10,8; 2,07	-
«АрселорМиттал», гранулир., >10 мм	14,05; 2,17	21,4; 2,15	18,3; 2,17	-
«АрселорМиттал», отвальн., средняя проба	5,46; 2,27	8,87; 2,26	11,7; 2,26	-
«Запорожсталь», >20 мм	4,25; 2,16	6,19; 1,98	9,98; 1,95	-
ММК, 2,5-5,0 мм	4,54; 2,13	7,02; 2,05	9,9; 1,97	-
АМК, >5 мм	4,52; 2,23	7,19; 2,27	9,25; 2,19	-
Агент затворения – СЩП				
ДМК, средняя проба	7,94; 2,03	10,3; 1,95	9,5; 1,82	14,7; 1,77
«АрселорМиттал», гранулир., >10 мм	0,45; 2,15	18,4; 2,12	37,2; 2,11	22,5; 2,01
«АрселорМиттал», отвальн., средняя проба	19,9; 2,37	18,15; 2,4	28,7; 2,23	33,0; 2,2
«Запорожсталь», >20 мм	0,40; 1,92	5,71; 1,87	16,07; 1,92	36,9; 1,69
ММК, 2,5-5,0 мм	1,4; 1,92	15,2; 1,85	25,6; 1,86	35,5; 1,74
АМК, >5 мм	1,81; 2,07	6,33; 2,1	15,54; 1,96	28,9; 1,81
Агент затворения – 42,4% раствор $Na_2O\,nSiO_2$				
ДМК, средняя проба	9,75; 2,15	20,3; 2,19	28,5; 2,12	41,88; 2,1
«АрселорМиттал», гранулир., >10 мм	13,97; 2,08	34,8; 2,15	54,8; 2,14	70,0; 2,1
«АрселорМиттал», отвальн., средняя проба	12,06; 2,44	19,5; 2,15	17,6; 2,36	26,8; 2,4
«Запорожсталь», >20 мм	7,46; 2,04	11,3; 1,98	15,4; 1,96	27,9; 2,0
ММК, 2,5-5,0 мм	10,5; 2,23	17,8; 2,20	22,3; 2,08	42,6; 2,2
АМК, >5 мм	2,88; 2,11	10,7; 2,09	12,9; 2,04	29,5; 2,0

плотность затворяющего раствора. Прогнозируется увеличение $R_{сж.}$ для ШЩЦ на СЩП и метасиликате натрия в отдаленные сроки твердения по сравнению с ШЩЦ на NaOH, так как ρ_{NaOH} = 1,175 г/см^3 < $\rho_{СЩП}$ = = 1,185 г/см^3 < $\rho_{метасиликата\ Na}$ = 1,32 г/см^3.

Сравнение активностей ШЩВ на 7 и 240 сутки твердения показывает, что для отвальных доменных шлаков ММК, АМК и «Запорожсталь» более интенсивно временное нарастание $R_{сж.}$ при использовании компонента СЩП. Ранее показано, что СЩП в большей степени, чем $Na_2O{\cdot}nSiO_2$ обеспечивает реализацию гидратационного механизма твердения ШЩВ. Таким образом, реализация контактно-конденсационного механизма, по крайней мере, в первоначальный период твердения несколько снижает активность ШЩВ.

В настоящее время отсутствуют нормативы по прочности ШЩВ, изготовленных на основе отвальных доменных шлаков, поэтому можно ориентироваться на предел прочности на сжатие ШЩВ, изготовленных на гранулированном доменном шлаке, 30 МПа на 28 сутки твердения [1]. Твердение ШЩВ на отвальных доменных шлаках более длительное, поэтому с указанным нормативом сравнивается $R_{сж.}$ для периодов твердения 240 сут. Для ШЩВ на основе СЩП на 240 сутки твердения наилучшие результаты показали отвальные доменные шлаки «Запорожсталь», «АрселорМиттал» и ММК. При использовании метасиликата натрия наивысшие показатели прочности для ШЩВ на основе отвальных доменных шлаков ДМК, ММК и АМК.

Выводы.

– Доказана целесообразность использования отвальных доменных шлаков для получения ШЩВ с предварительным исследованием минерального состава и выбором фракций шлаков.

– Показано, что по минералогическому составу ШЩВ на основе отвальных доменных шлаков занимают промежуточное место между клинкерными цементами и ШЩВ на основе гранулированных доменных шлаков, основными минералами являются натрий- гидроксид- и карбонатсодержащие фазы и безводные алюмосиликаты Са и Mg. Роль щелочного компонента заключается в активации минералов шлаков и в реагировании с ними.

– Определены основные признаки полученных ШЩВ: принадлежность к щелочно-щелочноземельной системе $R_2O – RO – R_2O_3 – SiO_2$, водосодержание в виде химически связанной и цеолитной воды, наличие аморфного состояния минералов, гидратационно-контактно-конденсационный тип твердения, гидравлическая стойкость. Прогнозируется ряд специальных свойств ШЩВ: длительность нарастания прочности во времени; уплотнение и упрочнение структуры в результате образования карбонатных фаз; стойкость к сульфатной коррозии; жаростойкость, что открывает перспективу получения бетонов целевого назначения на основе ШЩВ с использованием различных шлаков.

Зарегистрирована наивысшая активность ШЩВ на основе фракций отвальных доменных шлаков и СЩП: ММК (2,5-5,0 мм) и «Запорожсталь» (>20 мм). При использовании щелочного агента метасиликата натрия наивысшая активность у ШЩВ на основе фракций отвальных шлаков: ДМК и ММК (2,5-5,0 мм).

References:

1. DSTU BV.2.7–24–95. V'jazhuche shlakoluzhne [Slag-alkaline binder].

Литература:

1. ДСТУ БВ.2.7–24–95. В'яжуче шлаколужне.

Information about authors:

1. Elina Khobotova - Doctor of chemistry, Full Professor, Kharkiv National Automobile and Highway University; address: Ukraine, Kharkiv city; e-mail: chemistry@khadi.kharkov.ua

2. Yulia Kalmykova - Postgraduate Student, Kharkiv National Automobile and Highway University; address: Ukraine, Kharkiv city; e-mail: chemistry@khadi.kharkov.ua

165x80

PROGRAM INTERFACE STRUCTURE DEVELOPMENT FOR THE COMPLEX COMPUTER-AIDED DESIGN OF TECHNICAL SYSTEMS

J. Mammadov, Doctor of Technical Sciences, Full Professor
Sumqayit State University, Azerbaijan

As a result of the analysis of currently existing methods of instruments of computer-aided designing of technical systems the main objective of the article has been defined. It includes the solution of various designing tasks within one program system with application of the convenient program interface. The architecture of the stage-by-stage computer-aided design on the basis of software and info-ware has been developed.

Keywords: computer-aided design, software, design stages.

Conference participant,
National Research Analytics Championship,
Open European-Asian Research Analytics Championship

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ПРОГРАММНОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Мамедов Д.Ф., д-р техн. наук, проф.
Сумгаитский государственный университет, Азербайджан

В результате анализа существующих методов и инструментарий автоматизации проектирования технических систем определена основная цель статьи, которая заключается в решении различных проектных задач в рамках одной программной системы с применением удобного программного интерфейса. Разработана архитектура поэтапного автоматизированного проектирования на основе программного и информационного обеспечения.

Ключевые слова: автоматизация проектирования, программное обеспечение, этапы проектирования.

Участник конференции,
Национального первенства по научной аналитике,
Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

Digital Object Identification: http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i7.1208

Как известно процесс проектирования технических систем является длительным, трудоемким и сложным процессом. В настоящее время применение автоматизированных средств конструкторского, технологического проектирования, организации информационной базы проектирования, создание математических моделей для проектных расчетов является наиболее приоритетным направлением в области компьютерных и информационных технологий.

Анализ разработанных отдельных инструментарий программного, информационного и математического обеспечения для автоматизированного проектирования на этапах проектирования, который обеспечивает применение и реализацию технических, программных, информационных, математических и других инструментарий в различных областях промышленности показало, что они должным образом не обеспечиваю универсальность и комплексное проектирование сложных технических систем [1, 75-90; 2, 34-50]. В этой связи, решение проблемы по разработке программной системы автоматизации проектирования, обеспечивающий комплексный подход реализации автоматизированных процедур и операций на основных этапах проектирования, с научной точки зрения является актуальной и приоритетной проблемой и направлением.

Основываясь на принципах универсальности, открытости и гибкости проектирования, как основная цель проекта предлагается программное обеспечение для комплексной автоматизации проектирования, где за основу берется структура этапов проектирования технических систем, программные процедуры и операции операционной системы, а также интерфейс с программными модулями системы управления базой данных, компьютерной графики и мультимедиа, автоматизированной системой документооборота, оформления документов, подсистемой компьютерных экспериментов, системой автоматизации математических расчетов и локальной, глобальной компьютерной системой [3, 49-52].

Программный пакет интерфейса для комплексной автоматизации проектирования технических объектов разрабатывается на базе инструментальной программируемой среды Delphi; процедуры логического поиска и выбора информации на этапе технического предложения разрабатывается на базе интеллектуальной программируемой среды Prolog и системы управления базой данных, системы управления базы проектируемых данных; процедуры инженерного проектирования реализуются на основе готовых конструкторских и технологических программных инструментарий AutoCAD.

Основная идея проекта заключается в решении различных проектных задач в рамках одной программной системы с применением удобного программного интерфейса.

Как известно, существуют множество технических объектов проектирования, для разработки которых требуются применение САПР на этапах проектирования (рис. 1). В соответствии с этапами проектирования, командами системного меню и видов специальных программных систем разрабатывается архитектура программного интерфейса (рис. 2).

На первом этапе реализуется проектная процедура технического задания, где заполняется стандартный шаблон в зависимости от области применения технического объекта (рис. 3). Вводимые данные сохраняются базе данных пользователя-проектировщика.

На втором этапе реализуется проектная процедура технического предложения (рис. 4), где решаются вопросы локального (в базе данных пользователя – проектировщи-

Общая схема поэтапной автоматизации проектирования технических систем

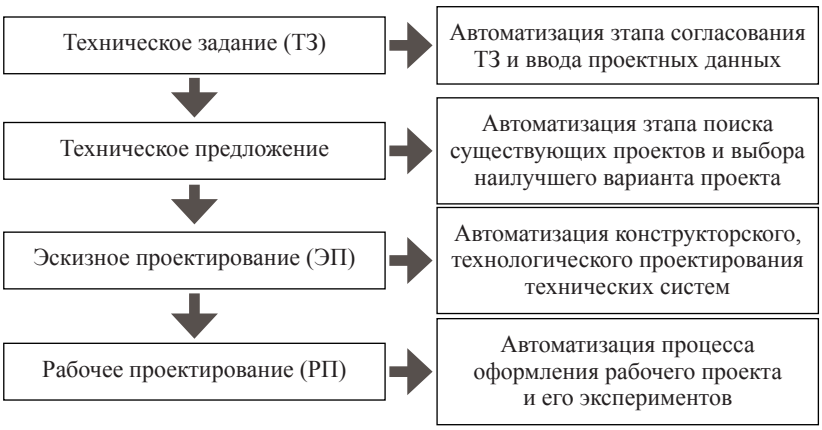
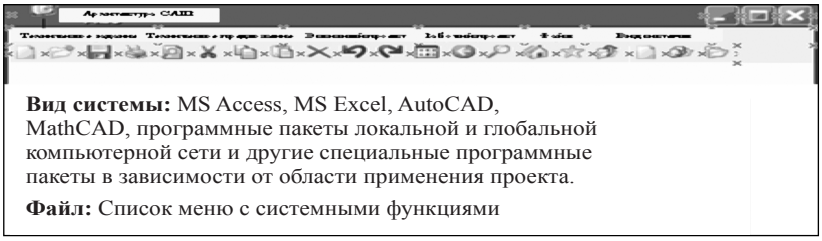

Техническое задание (ТЗ)
Автоматизация этапа согласования ТЗ и ввода проектных данных
Техническое предложение
Автоматизация этапа поиска существующих проектов и выбора наилучшего варианта проекта
Эскизное проектирование (ЭП)
Автоматизация конструкторского, технологического проектирования технических систем
Рабочее проектирование (РП)
Автоматизация процесса оформления рабочего проекта и его экспериментов

Рис. 1.

Общий программный интерфейс автоматизации проектирования ТС



Вид системы: MS Access, MS Excel, AutoCAD, MathCAD, программные пакеты локальной и глобальной компьютерной сети и другие специальные программные пакеты в зависимости от области применения проекта.

Файл: Список меню с системными функциями

Рис. 2.

Рис. 3.

Процедуры программного меню для автоматизации этапа технического предложения

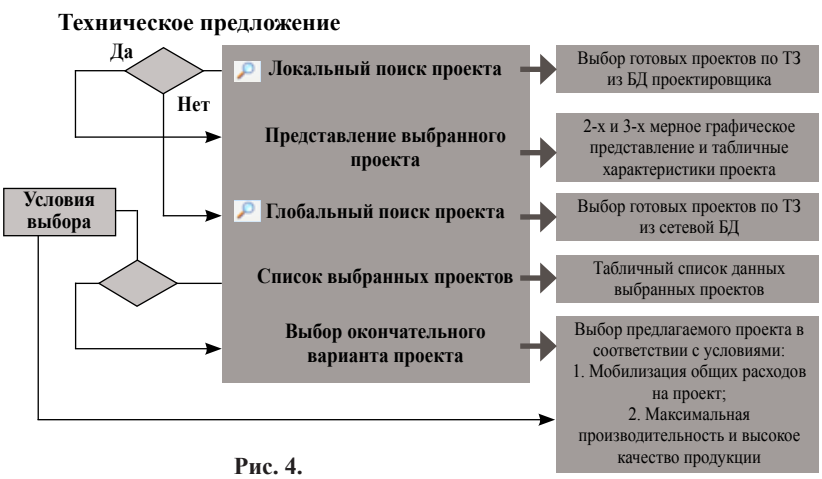

Техническое предложение
Да
Нет
Условия выбора
Локальный поиск проекта
Выбор готовых проектов по ТЗ из БД проектировщика
Представление выбранного проекта
2-х и 3-х мерное графическое представление и табличные характеристики проекта
Глобальный поиск проекта
Выбор готовых проектов по ТЗ из сетевой БД
Список выбранных проектов
Табличный список данных выбранных проектов
Выбор окончательного варианта проекта
Выбор предлагаемого проекта в соответствии с условиями:
1. Мобилизация общих расходов на проект;
2. Максимальная производительность и высокое качество продукции

Рис. 4.

ка) и глобального поиска (в Internet). Для выбора проектов в базе данных пользователя – проектировщика разработан локальный программный интерфейс. При глобальном поиске осуществляется автоматизированный выбор нескольких вариантов проектов (в соответствии с данными технического задания), их анимационное и видео представление. Окончательный выбор наилучшего варианта осуществляется в соответствии с условиями: применения инновационных технологий; высокой производительности; выпуска качественной продукции; обеспечения надежной автоматизации объекта проектирования; минимизации материальных расходов и др. [4, 18-21].

На третьем этапе реализуется процедура эскизного проектирования технического объекта. Основными проектными операциями являются 2-х (чертежи в двух и трех проекциях) и 3-х мерное изображения (аксонометрическое представление чертежа) и оформление данных (спецификация и угловой штамп чертежа) этих чертежей, анимационное представление, а также схема автоматизации объекта проектирования (рис. 5).

На четвертом этапе рабочего проектирования через меню выбираются соответственно окончательные технические документации для распечатки. На основе документаций рабочих проектов практически разрабатываются технические объекты в производственных условиях (рис. 6).

Как основной результат проекта, разработанная система поэтапного проектирования технических систем на основе программного интерфейса обеспечивает комплексное решение вопроса проектирования, начиная с ввода исходных данных и области применения объекта проектирования до создания рабочего проекта. Данный проект может иметь практическое применение при автоматизации проектирования технических систем различного назначения.

References:

1. Voronenko V.P. Proektirovanie proizvodstvennyh sistem v mashinostroenii: ucheb. Posobie

Список процедур для автоматизации этапа эскизного проектирования

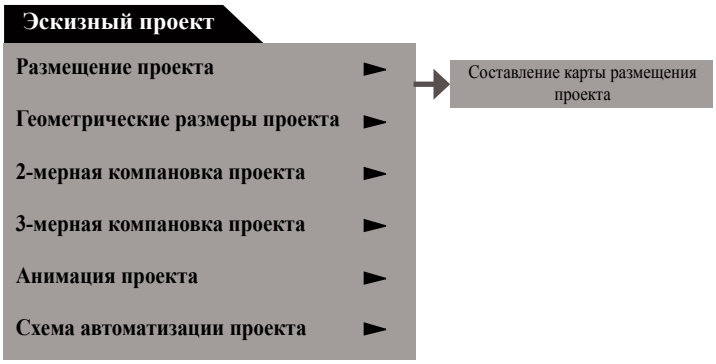


Рис. 5.

Автоматизация процедур этапа рабочего проектирования ТС

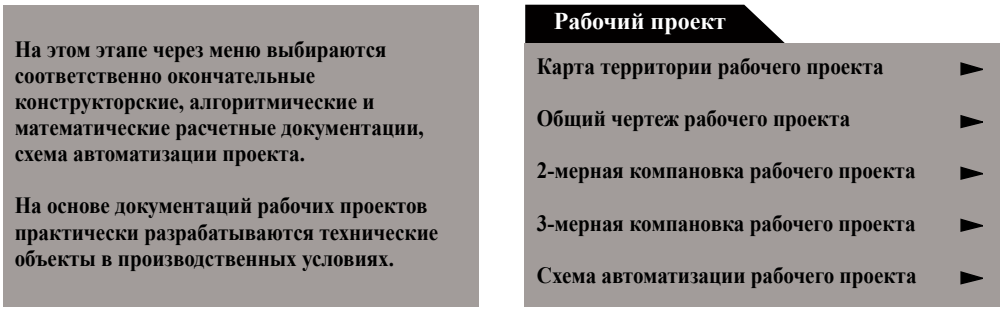


Рис. 6.

[Productive system design in mechanical engineering: Tutorial]. - Tiraspol'., RIO PGU, 2001. - 349 p.

2. Kunvu Li Osnovy SAPR CAD/CAM/CAE [Fundamentals of computer-aided design CAD/CAM/CAE]. - Moskva – St. Petersburg, «Piter», 2004. - 560 p.

3. Mamedov Dzh.F., Gusejnov A.G. Algoritmicheskoe i programmnoe obespechenie avtomatizirovannogo proektirovanija komponovochnoj shemy gibkoj proizvodstvennoj sistemy [Algorithmic and software of the support of computer-aided designing of the flexible manufacturing system layout diagram]., Informacionnye tehnologii v proektirovanii i proizvodstve [Information technologies in designing and manufacturing]., Nauchno-tehnicheskij zhurnal [Scientific and technical journal]. - Moscow., No. 1, 2011., Pp. 49-52.

4. Mamedov Dzh.F. Razrabotka struktury interfejsa programmnogo obespechenija kompleksnogo avtomatizirovannogo proektirovanija tehnicheskih system [Development of the interface structure for the software used for the complex computer-aided designing of technical systems]. – Moscow., «Vestnik komp'juternyh i informacionnyh tehnologij» [Computer and information technologies bulletin]., No. 5 (107), 2013., Pp. 18- 21.

Литература:

1. Вороненко В.П. Проектирование производственных систем в машиностроении: учеб. пособие. Тирасполь: РИО ПГУ, 2001. 349 с.

2. Кунву Ли Основы САПР CAD/CAM/CAE. «Питер», Москва – Санкт-Петербург, 2004, 560 с.

3. Мамедов Дж.Ф., Гусейнов А.Г. Алгоритмическое и программное обеспечение автоматизированного проектирования компоновочной схемы гибкой производственной системы // Информационные технологии в проектировании и производстве. Научно-технический журнал, Москва. №1, 2011, С. 49-52.

4. Мамедов Дж.Ф. Разработка структуры интерфейса программного обеспечения комплексного автоматизированного проектирования технических систем. Москва, «Вестник компьютерных и информационных технологий» № 5(107), 2013, С. 18-21.

Information about author:

Javanshir Mammadov - Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Sumqayit State University; address: Azerbaijan, Sumqayit city; e-mail: cavan62@mail.ru

RISK ASSESSMENT TECHNIQUE FOR THE INFORMATION AND TELECOMMUNICATION SYSTEM ASSETS

G. Vashakidze, Postgraduate Student
V. Paslyon, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
I. Scherbov, Senior Lecturer
A. Yakushina, Senior Lecturer
Donetsk National Technical University, Ukraine

The analysis of the sequence of decision-making in relation to the information security management in the information and telecommunication system (ITS) was made on the basis of the ISO/IEC 27005 standard "Information Technology. Methods and means of security. Information Security Risk Management", ISO/IEC 31010 "Risk Management. Risk assessment methods", recommendations ITU-T X.805 "Security architecture for systems providing end-to-end communications".

The procedure of analyzing the impact of threats on the properties of the information to be protected and manageability of the ITS system protection was considered. The most prevalent risk assessment methods were considered. The order of discrete risk assessment for the information and telecommunications system was proposed on the basis of expert assessment of the expected damage in case of threats realization.

Keywords: Information and telecommunication system, risk assessment methods, security techniques, decision-making algorithm.

Conference participants,
National Research Analytics Championship,
Open European-Asian Research Analytics Championship

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РИСКОВ ДЛЯ АКТИВОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Вашакидзе Г.А., магистрант
Паслен В.В., канд. техн. наук, доцент
Щербов И.Л., ст. преподаватель
Якушина А.Е., ст. преподаватель
Донецкий национальный технический университет, Украина

Проведен анализ последовательности принятия решения по управлению информационной безопасностью в информационно-телекоммуникационной системе (ИТС) в соответствии с рекомендациями стандарта ISO/IEC 27005 «Информационные технологии. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент риска информационной безопасности», ISO/IEC 31010 «Менеджмент риска. Методы оценки риска», Рекомендация МСЭ-Т X.805 «Архитектура безопасности для систем, обеспечивающих связь между оконечными устройствами».

Рассмотрена процедура анализа воздействия угроз на свойства информации, подлежащей защите, и на управляемость системы защиты ИТС. Рассмотрены наиболее распространенные методы оценки риска. Предложен порядок дискретной оценки риска для информационно-телекоммуникационной системы на основе экспертных оценок ожидаемого ущерба в случае реализации угроз.

Ключевые слова: Информационно-телекоммуникационная система, методы оценки риска, методы обеспечения безопасности, алгоритм принятия решений.

Участники конференции,
Национального первенства по научной аналитике,
Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

Digital Object Identification: http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i7.1209

Постановка задачи

Применение в повседневной жизни как отдельно взятого человек, так и государства в целом, современных информационно-телекоммуникационных технологий позволяет получать все блага достижений современной науки и техники. При этом все значительнее возрастает зависимость процессов жизнедеятельности человека от окружающего его информационного пространства. Данная зависимость приводит к возникновению новых видов угроз – кибернетических преступлений.

Разработка эффективных моделей и методов управления безопасностью информационно-телекоммуникационных систем (ИТС) с целью противодействия кибернетической преступности, является актуальной задачей. Сложность ее выполнения обуславливается такими факторами как:

- необходимость выполнения совокупности технических требований для совместной работы программных продуктов и оборудования различных производителей;
- эффективное использование каналов связи и соблюдение требований электромагнитной совместимости;
- потенциальные угрозы для безопасности ИТС и обрабатываемой в ней информации;
- возможность модернизации;
- себестоимость и др [1].

Безусловно, решение данной задачи должно базироваться на требованиях международных стандартов и рекомендаций. При этом обязательным условием при принятии решения является выполнение требований национального законодательства, регламентирующего данную сферу деятельности.

Анализ состояния проблемы и решение задачи

Учитывая широкий спектр юридических и физических лиц предоставляющих услуги, оборудование и программное обеспечение для информационно-телекоммуникационных систем Международным союзом электросвязи в рекомендации МСЭ-Т X.805 предложена архитектура защиты для систем, обеспечивающих связь между оконечными устройствами (рис. 1). Данная архитектура позволяет произвести детализацию составных частей ИТС, с целью упрощения принятия решения, направленного на эффективное управление, контроль и использования сетевой инфраструктуры, услуг и приложений. Архитектура защиты обеспечивает комплексную, сверху донизу сквозную область сетевой защиты и может применяться к элементам сети, услугам и приложениям, с тем, чтобы обнаруживать, прогнозировать и исправлять уязвимость защиты [2].

Принятая архитектура защиты систем, обеспечивающих связь между оконечными устройствами, позволяет более качественно провести оценку риска безопасности ИТС. С этой целью, исходя из рекомендаций международного стандарта ISO/IEC 27005 «Менеджмент риска информационной безопасности», в начальной стадии принятия решения производится учет активов, уязвимость которых может повлиять на степень защищенности ИТС.

Для этого необходимо рассмотреть выделяемые плоскости защиты ИТС:

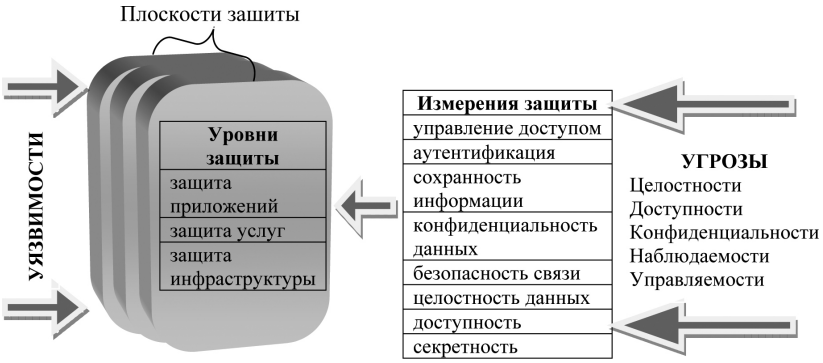


Рис. 1. Архитектура защиты систем, обеспечивающих связь между оконечными устройствами

- управления;
- контроля;
- конечного пользователя.

Следуя рекомендациям МСЭ-Т X.805, для каждой плоскости в соответствии с предназначением, выявляются активы относящиеся к уровню инфраструктуры, предоставляемых услуг, применяемых приложений. Безусловно, к данному процесу должен быть привлечен персонал, имеющий соответсвующую квалификацию и опыт работы.

Так в соответствии с рекомендациями в области стандартизации банка России РС БР ИББС-2.2-2009 установлены следующие требования к привлекаемым экспертам:

- наличие высшего образования;
- опыт работы в данной профессиональной области не менее четырех лет;
- систематическое повышение квалификации;
- способность идентифицировать людей, способных продоставить необходимую информацию;
- обладание навыками делового и управленческого взаимодействия [3].

На следующем этапе определяются угрозы для идентифицированных активов.

Угрозы для ИТС по своей природе подразделяются на природные и техногенные, последние в свою очередь делятся на случайные и умышленные. На данном этапе также определяется источник угроз и «область» действия угрозы, то есть, на какие составные части ИТС может воздействовать данная угроза.

Этап оценки уязвимости активов схематично представлен на рис. 2.

Измерения защиты по своей сути представляют комплекс реализованных мер по защите ИТС. Выделяется восемь основных измерений защиты [2]:

1) управление доступом;
2) аутентификация;
3) сохранность информации;
4) конфиденциальность данных;
5) безопасность связи;
6) целостность данных;
7) доступность;
8) секретность.

В случае успешной реализации угрозы активам может быть нанесен ущерб, который может привести к потере свойств информации или управляемости ИТС:

- целостности *(i)*;
- доступности *(a)*;
- конфиденциальности *(c)*;
- наблюдаемости *(s)*.

Результаты оценки уязвимости активов на примере угроз, которые могут быть реализованы с учетом уязвимости протоколов межсетевого взаимодействия, представлены в табл. 1.

Используя полученные данные, можно получить количественную оценку уязвимости конкретного актива от вероятных угроз по следующе формуле:

$$T_k = \frac{\{c_k + i_k + a_k + s_k\}}{4} \cdot p_k. \quad (1)$$

Весовой коэффициент p_k определяет чстоту появления данной угрозы относительно совокупности возможных угроз и вычисляется на основе анализа статистических данных или с использованием известных методик [4].

В дальнейшем вопрос принятия риска в упрощенной форме сводится к алгоритму, представленному на рис. 3.

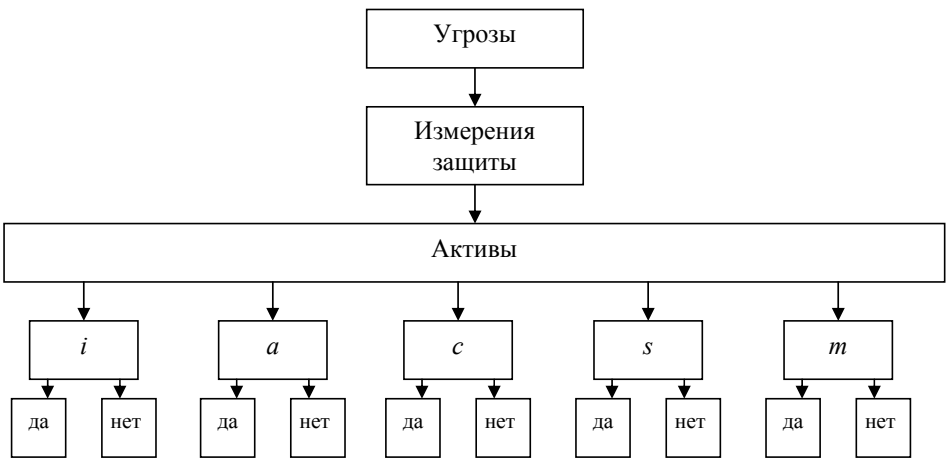
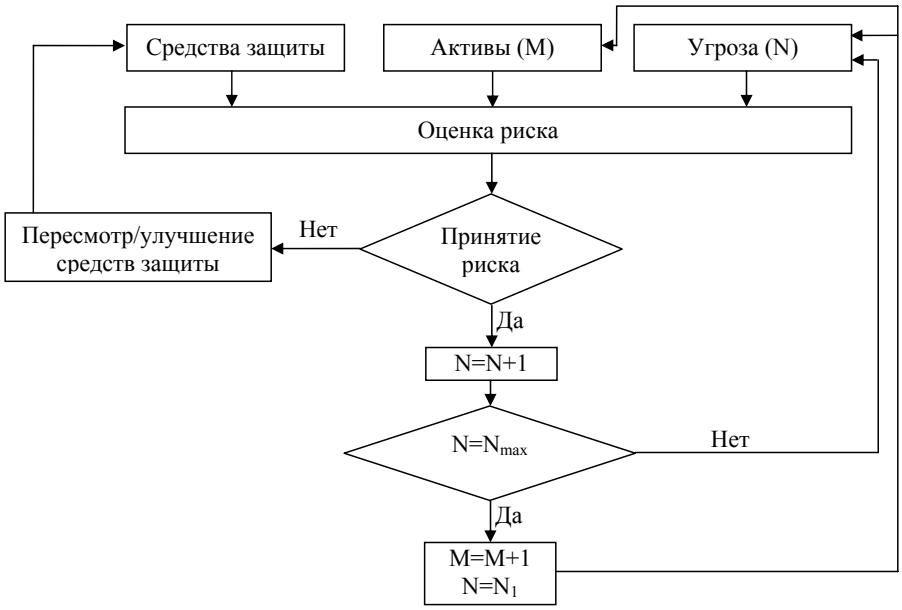


Рис. 2. Оценка уязвимости активов от вероятных угроз

Табл. 1

Угрозы для информационной безопасности ИТС

№	Угрозы	конфиденциальность	целостность	доступность	наблюдаемость	весовой коэффициент
1	Анализ протоколов	c_1	i_1	a_1	s_1	p_1
2	Сканирование сетей	c_2	i_2	a_2	s_2	p_2
3	Автоматический подбор паролей	c_3	i_3	a_3	s_3	p_3
4	Spoofing	c_4	i_4	a_4	s_4	p_4
5	Захват сетевых подключений	c_5	i_5	a_5	s_5	p_5
6	Подмена сетевых объектов	c_6	i_6	a_6	s_6	p_6
7	Разнесенный отказ в обслуживании	c_7	i_7	a_7	s_7	p_7
8	Удаленное вторжение	c_8	i_8	a_8	s_8	p_8



Примечание: алгоритм повторяется до тех пор, пока $\mathbf{M \neq M_{max}}$

Рис. 3. Алгоритм принятия риска

References:

1. Voropaeva V.Ja., Shherbov I.L. Adaptuvannja informacijno-telekomunikacijnih sistem do zovnishnih vpliviv [Information and telecommunication system adaptation to external effects]., Naukovi praci Donec'kogo nacional'nogo tehnichnogo universitetu [Scientific works of the Donetsk national technical university]., Serija: Obchisljuval'na tehnika ta avtomatizacija [Series: computer engineering and computerization]., Issue 23 (201). - Donec'k., DonNTU, 2012., pp. 83-88.

2. ITU-T X.805 "Security architecture for systems providing end-to-end communications". Arhitektura bezopasnosti dlja sistem, obespechivajushhih svjaz' mezhdu okonechnymi ustrojstvami.

3. Rekomendacijami v oblasti standartizacii banka Rossii [Standardization recommendations of the Bank of Russia]., RS BR IBBS -2.2-2009.

4. Voropaeva V.Ja., Shherbov I.L., Haustova E.D. Upravlinnja informacijnoju bezpekoju informacijno-telekomunikacijnih sistem na osnovi modeli «plan-do-check-act» [Information and telecommunication system security management in terms of plan-do-check-act model]. Naukovi praci Donec'kogo nacional'nogo tehnichnogo universitetu [Scientific works of the Donetsk national technical university]., Serija: Obchisljuval'na tehnika ta avtomatizacija [Series: computer engineering and computerization]., Issue 25. - Donec'k., DonNTU, 2013., pp. 104-110.

5. ISO/IEC 31010:2009 «Risk

management – Risk assessment techniques».

6. ISO/IEC 27005:2011 «Information technology – Security techniques — Information security risk management».

Литература:

1. Воропаєва В.Я., Щербов І.Л. Адаптування інформаційно-телекомунікаційних систем до зовнішніх впливів // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Обчислювальна техніка та автоматизація. Випуск 23 (201). - Донецьк, ДонНТУ, 2012. С - 83-88.

2. Архитектура безопасности для систем, обеспечивающих связь между оконечными устройствами (ITU-T X.805 «Security architecture for systems providing end-to-end communications»).

3. Рекомендациями в области стандартизации банка России РС БР ИББС -2.2-2009.

4. Воропаєва В.Я., Щербов І.Л., Хаустова Е.Д. Управління інформаційною безпекою інформаційно-телекомунікаційних систем на основі моделі «plan-do-check-act» // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Обчислювальна техніка та автоматизація. Випуск 25. - Донецьк, ДонНТУ, 2013. С. 104-110.

5. Менеджмент риска - Методы оценки риска (ISO/IEC 31010:2009 «Risk management - Risk assessment techniques»).

6. Информационная технология - Методы и средства обеспечения безопасности – Менеджмент риска информационной безопасности (ISO/IEC 27005:2011 «Information technology – Security techniques – Information security risk management»).

Information about authors:

1. Guram Vashakidze - Postgraduate Student, Donetsk National Technical University; address: Ukraine, Donetsk city; e-mail: gur.vash@yandex.ru

2. Vladimir Paslyon - Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Donetsk National Technical University; address: Ukraine, Donetsk city; e-mail: paslen@yandex.ru

3. Igor Scherbov - Senior Lecturer, Donetsk National Technical University; address: Ukraine, Donetsk city; e-mail: scherbov@yandex.ua

4. Anna Yakushina - Senior Lecturer, Donetsk National Technical University; address: Ukraine, Donetsk city; e-mail: decanat@rtf.donntu.edu.ua

165x155

INFORMATION SECURITY MANAGEMENT IN THE DISTRIBUTED INFORMATION AND TELECOMMUNICATION SYSTEM OF THE ENTERPRISE

V. Kiryanov, Postgraduate Student
P. Stefanenko, Doctor of Education, Full Professor
I. Scherbov, Senior Lecturer
A. Yakushina, Senior Lecturer
Donetsk National Technical University, Ukraine

The analysis of the sequence of decision-making in the information security management of information and telecommunications system (ITS) was made on the basis of the PDCA. Selection criteria and constraints affecting the decision-making were chosen according to ISO/IEC 27001 «Information technology. Methods of protection. Information security management system» recommendations and the requirements of current legislation of Ukraine.

The procedure of analyzing the impact of threats on the properties of the information to be protected and manageability of the ITS system protection was proposed. In the core of the procedure one could find the analysis of vulnerability of Internet protocols interaction used in information and telecommunications system from the different types of attacking effects.

In accordance with the principle the cost of protection should not exceed the value of the information being protected. The technique of making managerial decisions concerning the selection of means of protection allows each specific unit of the organization's local information network to contact the external telecommunications system to pick up the software and (or) software and hardware protection with security features implemented, which are adequate to the threats.

Keywords: information and telecommunications system, software and firmware protection, information security.

Conference participants,
National Research Analytics Championship,
Open European-Asian Research Analytics Championship

УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Кирьянов В.В., магистрант
Стефаненко П.В., д-р пед. наук, проф.
Щербов И.Л., ст. преподаватель
Якушина А.Е., ст. преподаватель
Донецкий национальный технический университет, Украина

Проведен анализ и классификация угроз распределенной информационно-телекоммуникационной системы (ИТС) учреждения (предприятия) и программно-аппаратных средств защиты. Предложен алгоритм последовательности принятия решения при управлении информационной безопасностью в ИТС и математический аппарат порядка выбора средств защиты.

Ключевые слова: информационно-телекоммуникационная система, программные и программно-аппаратные средства защиты, информационная безопасность.

Участники конференции,
Национального первенства по научной аналитике,
Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

Digital Object Identification: http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i7.1211

Общая постановка проблемы

Развитие информационно-телекоммуникационных систем в современном мире обретает все большую значимость. Информационные технологи используются в процессах государственного управления, управления бизнесом, производственными процессами, удовлетворения потребностей граждан иметь свободный доступ к информации, что способствует развитию информационных, телекоммуникационных и информационно-телекоммуникационных систем (ИТС). Распространение инфраструктуры ИТС позволяет сократить расстояния между взаимодействующими субъектами, уменьшить время на обмен информацией и, как следствие, позволяет ускорить процесс принятия управленческих решений в органах государственного управления, местного самоуправления и бизнесе. Примером вопроса обработки информации с использованием ИТС на государственном уровне является создание на основании Постановления Кабинета Министров от 13.07.2011 г. № 752 Единой государственной электронной базы по вопросам образования (ЕГЭБО), которая является автоматизированной системой сбора, верификации, обработки, хранения и защиты данных [1].

Современные требования по обработке информации приводят к слиянию информационных и телекоммуникационных систем, использованию общедоступных каналов связи, и как следствие - приводит к увеличению разновидностей угроз для ИТС и увели чению количества атак на эти системы.

Использование в деятельности учреждения (предприятия) распределенных информационно-телекоммуникационных систем требует решения вопросов оптимального проектирования и эффективного управления информационной безопасностью в ИТС.

Постановка задач исследования

Для решения сформулированной задачи управления информационной безопасностью ИТС следует рассматривать как сложную систему, включающую значительное количество взаимосвязанных информационных и телекоммуникационных систем, которые в процессе обработки информации действуют как единое целое. Разработка эффективных моделей и методов управления безопасностью ИТС является актуальной задачей. Сложность ее выполнения обуславли-

вается такими факторами как:

– необходимость выполнения совокупности технических требований для совместной работы программных продуктов и оборудования различных производителей;

– эффективное использование каналов связи и соблюдение требований электромагнитной совместимости;

– потенциальные угрозы для безопасности ИТС и обрабатываемой в ней информации;

– возможность модернизации;

– себестоимость и др. [2].

Для решения задачи управления информационной безопасностью ИТС следует определить единые правила, какими бы руководствовались все пользователи. Данные правила в общем описаны в таких нормативных документах, как рекомендации Международного союза электросвязи серии X «Сети передачи данных и взаимосвязь открытых сетей» (X800, X805), ISO / IEC 27001 «Информационные технологии. Методы защиты. Системы менеджмента защиты информации» и в других нормативно-правовых документах и рекомендациях. Однако законодательные акты, стандарты и рекомендации, регламентирующие работу ИТС не дают однозначного ответа, как управлять информационной безопасностью в конкретной ИТС по той причине, что каждая ИТС уникальна и имеет свои особенности. Поэтому вопрос совершенствования методов управления информационной безопасностью в ИТС в настоящее время является весьма актуальным.

Решение задач и результаты исследования

Выбор средств защиты и управление информационной безопасностью в ИТС – сложный динамический процесс. Учитывая, что распределенная ИТС сложная, многоуровневая по архитектуре система, то для принятия оптимального решения на организацию защиты целесообразно разделить ее на составные части. Для каждой составляющей данной системы определяются правила, процессы и процедуры, необходимые для качественного управления. Это позволяет принять правильное решение, способствующее выбору наиболее целесообразного компонента защиты определенного сегмента системы.

С точки зрения защиты информации для любой организации, наиболее уязвимыми местами в ИТС являются зоны на границах разделения ответственности собственников. Примером такой точки может служить место подключения внутренней локальной сети учреждения (предприятия) к телекоммуникационной системе (рис. 1).

Задействованные в процессе обработки информации структурные подразделения и автоматизированные рабочие места (АРМ) отдельных пользователей, которые расположены на значительном расстоянии друг от друга, приводят к необходимости использования в качестве каналов связи телекоммуникационные системы (ТКС), расположенные за пределами контролируемой территории.

Поэтому одной из первостепенных задач при принятии решения на организацию защиты локальной сети учреждения (предприятия) или же отдельного АРМ пользователя, является установка адекватных программных или программно-аппаратных средств защиты, необходимых для выполнения основных требований:

– достижение необходимого уровня защиты в соответствии со стоимостью защищаемой информации;

– обеспечение заданного уровня ограничений видов информационной деятельности пользователей и др. [3].

В табл. 1 представлен перечень трех наиболее распространенных классов угроз, которые могут быть реализованы с использованием протоколов межсетевого взаимодействия [4], и оценка их влияния на основные свойства информации.

Необходимо учитывать тот факт, что не все угрозы ИТС могут быть реализованы в полной мере или реализованы вообще в данной сети, один и тот же тип угрозы может нанести значительный или незначительный ущерб. Поэтому, для принятия решения по управлению информационной безопасностью при выборе защитных мер, следует определиться с той степенью риска, которую несет в себе конкретная угроза для сети и циркулирующей в ней информации [5].

Исходя из таблицы, угрозы возможны для таки свойств информации, как конфиденциальность (c_i), целостность (i_i), и доступность (a_i) информации. Причем уровень угрозы для данных свойств информации определяется экспертной оценкой по пяти бальной шкале:

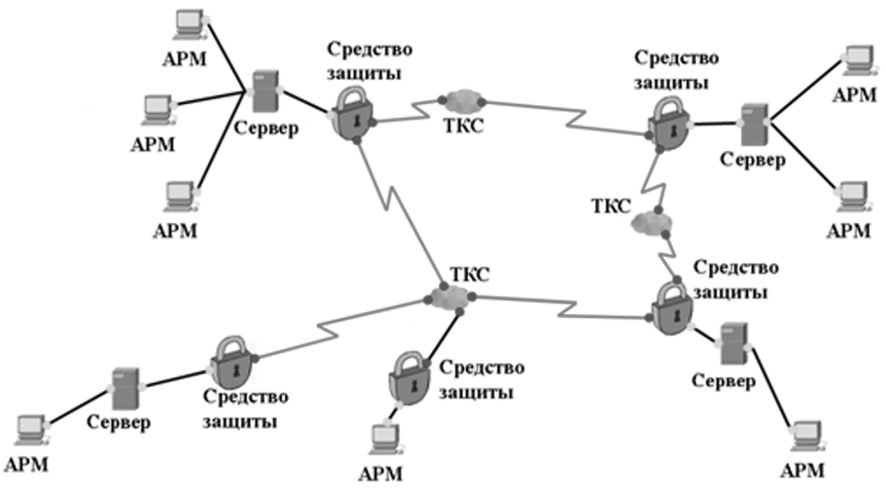


Рис. 1. Структурная схема ИТС

Табл. **1**

Классы угроз для информационной безопасности в ИТС

№	Угрозы (threat)	Конфиденциальность (confidentiality)	Целостность (integrity)	Доступность (availability)	Весовой коэффициент (coefficient)
1	Получение данных о системе защиты сети, навязывание ложной информации изменение или отключение программных решений, реализующих защиту сети	c_1	i_1	a_1	p_1
2	Несанкционированный доступ к ресурсам сети, ознакомление, искажение, уничтожение данных, которые обрабатываются в сети (brute force attack, троянский конь, IP-спуфинг, сниффинг)	c_2	i_2	a_2	p_2
3	Различного рода атаки: сетевая разведка, анализ уязвимости портов маршрутизатора, DoS	c_3	i_3	a_3	p_3

– 0 – реализованная угроза фактически не несет убытков;

– 0,25 – реализованная угроза несет не значительные убытки ;

– 0,5 – реализованная угроза несет убытки средней степени;

– 0,75 – реализована угроза несет значительные убытки;

– 1,0 – реализованная угроза несет непоправимые убытки.

Весовой коэффициент (p_k) угрозы предлагается определять исходя из частоты появления данной угрозы, опираясь на статистическую информацию или исходя из оценок прогнозирования.

Для данного коэффициента должны быть выполнены следующие условия:

$$\sum_{k=1}^{n} p_k = 1, \quad 0 \le p_k \le 1. \qquad (1)$$

Исходя из уже известных данных уровня угрозы для свойств информации, представленных экспертами, и имеющегося весового коэффициента, получаем числовое значение уровня безопасности для информации от рассматриваемой угрозы:

$$T_k = \frac{\{c_k + i_k + a_k\}}{3} \cdot p_k. \qquad (2)$$

Следующий этап – анализ возможностей и выбор средств защиты.

В табл. 2 представлены программные и программно-аппаратные средства, применяемые для реализации защиты ИТС от возможных угроз.

Табл. 2

Соотношение угроз и средств защиты

№	Угрозы (threat)	Средство защиты
1.	Получение данных о системе защиты сети, навязывание ложной информации изменение или отключение программных решений, реализующих защиту сети	- Система распознавания атак IDS (хост-система HIDS); - система предотвращения вторжений (IPS); - применение VPN-каналов - оборудование с поддержкой протоколов шифрования IPSec, SSH и SSL; - множественная аутентификация администратора.
2.	Несанкционированный доступ к ресурсам сети, ознакомление, искажение, уничтожение данных, которые обрабатываются в сети (brute force attack, троянский конь, IP-спуфинг, сниффинг)	- Тип фильтрации “RFC 2827”; - проверка уязвимостей Web-сервера с помощью Nikto; - лицензионное программное обеспечение; - обновление БД вирусов; - брандмауэр (прокси-сервер). - антиснифферы (AntiSniff или PromiScan); - применение VPN-каналов. - сканирование портов с помощью nmap.
3.	Различного рода атаки: сетевая разведка, анализ уязвимости портов маршрутизатора, DoS	- Ограничение объема трафика (traffic rate limiting); - правильная конфигурация функций анти-DoS; - системами распознавания атак IDS (сетевая система NIDS). - борьба со злоупотреблением доверия- множественная аутентификация всех пользователей внутри сети (не удаленных); - система OTP (One-Time Passwords); - сканирование портов с помощью nmap.

Исходя из функций, которые выполняют программные и программно-аппаратные средства защиты, а также из уровня опасности угрозы для информации, обрабатываемой на выделенном АРМ или в закрытой локальной сети, необходимо рассчитать ожидаемую защищенность системы от совокупности вероятных угроз с помощью конкретного средства защиты [5]:

$$Q = \sum \frac{\{c_k + i_k + a_k\}}{3} \cdot p_k \cdot z_k. \qquad (3)$$

С этой целью для каждого программного или программно-аппаратного средства защиты вводится числовой коэффициент Z_k, позволяющий определить вероятность успешного выполнения им функции по защите информации от конкретной рассматриваемой угрозы.

Используя данный алгоритм последовательно принимается решение на организацию защиты ИТС с использованием программных и программно-аппаратных средств защиты во всех точках сопряжения закрытой локальной сети (удаленного АРМ пользователя) с внешней ТКС.

Выводы:

1. Предложен алгоритм принятия решения по управлению информационной безопасностью в ИТС.

2. Предложен порядок выбора средств защиты ИТС от угроз информационной безопасности, которые могут быть реализованы с использованием протоколов межсетевого взаимодействия, с учетом проанализированных критериев и особенностей элементов ИТС и информации, которая в ней циркулирует.

References:

1. Postanovlenie Kabineta Ministrov Ukrainy «O sozdanii Edinoj gosudarstvennoj jelektronnoj bazy po voprosam obrazovanija» [Ukraine Cabinet of Ministers decree “On the establishment of the common state educational online base]., Oficial’nyj vestnik Ukrainy, oficial’noe izdanie ot 29.07.2011 g. [Ukrainian official bulletin, official publication of 29 July 2011], No. 55, p. 37, Article 2191.

2. Voropaeva V.Ja., Shherbov I.L. «Adaptacija informacionno-telekommunikacionnyh sistem k vneshnim vozdejstvijam» [Information and telecommunication systems adaptation to external effects]., Nauchnye trudy Doneckogo nacional’nogo tehnicheskogo universiteta [Scientific works of the Donetsk national technical university]., Serija: «Vychislitel’naja tehnika i avtomatizacija» [Series: computer engineering and computerization]., Issue 23 (201). – Doneck., DonNTU, 2012., pp. 83-88.

3. GSTU 3396.1-96 - Gosudarstvennyj standart Ukrainy. Zashhita informacii. Tehnicheskaja zashhita informacii. Porjadok provedenija rabot [State standard of Ukraine. Information security. Technical protection of information. Work procedure].

4. Bazovaja model’ ugroz bezopasnosti personal’nyh dannyh pri ih obrabotke v informacionnyh sistemah personal’nyh dannyh (vypiska) [Basic model of security threats in relation to personal information during the processing in information systems of personal data (extract)]., Access mode: http://fstec.ru/component/attachments/download/289

5. Voropaeva V.Ja., Shherbov I.L. Haustova E.D. «Upravlenie informacionnoj bezopasnost’ju informacionno-telekommunikacionnyh sistem na osnove modeli «PLAN-DO-CHECK-ACT» [Information and telecommunication system security management in terms of plan-do-check-act model]., Nauchnye trudy DonNTU. Serija: vychislitel’naja tehnika i avtomatizacija [Scientific works of the Donetsk national technical university, Series: computer engineering and computerization]., No. 2 (25)., 2013.

6. Informacionnye tehnologii. Metody i sredstva dostizhenija informacionnoj bezopasnosti. Sistemy upravlenija informacionnoj bezopasnost’ju [Information technologies. Information security techniques and means. Information security management systems]. Requirements (ISO / IEC 27001:2005, IDT): DSTU ISO / IEC 27001:2010. - [Establishment 2012-07-01]. – Kiev., Izdatel’stvo Ukrainy 2012. - (Nacional’nyj standart Ukrainy) [National Standard of Ukraine].

Литература:

1. Постановление Кабинета Министров Украины «О создании Единой государственной электронной базы по вопросам образования»: - Официальный вестник Украины, официальное издание от 29.07.2011 г., № 55, стр. 37, статья 2191.

2. Воропаева В.Я., Щербов И.Л. – «Адаптация информационно- телекоммуникационных систем к внешним воздействиям» // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: «Вычислительная техника и автоматизация». Выпуск 23 (201). - Донецк, ДонНТУ, 2012. С - 83-88.

3. ГСТУ 3396.1-96 - Государственный стандарт Украины. Защита информации. Техническая защита информации. Порядок проведения работ.

4. Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных (выписка) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://fstec.ru/component/attachments/download/289

5. Воропаева В.Я., Щербов И.Л. Хаустова Е.Д. «Управление информационной безопасностью информационно-телекоммуникационных систем на основе модели «PLAN-DO-CHECK-ACT»» // Научные труды ДонНТУ. Серия: вычислительная техника и автоматизация № 2 (25) ‘2013.

6. Информационные технологии. Методы и средства достижения информационной безопасности. Системы управления информационной безопасностью. Требования (ISO / IEC 27001:2005, IDT): ДСТУ ISO / IEC 27001:2010. - [Введения 2012-07-01]. - К.: Издательство Украины 2012. - (Национальный стандарт Украины).

Information about authors:

1. Vladymyr Kiryanov - Postgraduate Student, Donetsk National Technical University; address: Ukraine, Donetsk city; e-mail: kiryanov-mar@rambler.ru

2. Pavel Stefanenko - Doctor of Education, Full Professor, Donetsk National Technical University; address: Ukraine, Donetsk city; e-mail: decanat@rtf.donntu.edu.ua

3. Igor Scherbov - Senior Lecturer, Donetsk National Technical University; address: Ukraine, Donetsk city; e-mail: scherbov@yandex.ru

4. Anna Yakushina - Senior Lecturer, Donetsk National Technical University; address: Ukraine, Donetsk city; e-mail: decanat@rtf.donntu.edu.ua

ENERGY CERTIFICATE AS A MILESTONE IN THE ENERGY-SAVING PROJECT MANAGEMENT

E. Sahno, Doctor of Technical Sciences, Full Professor
D. Marhasov, Postgraduate Student
Chernihiv State Institute of Economics and Management, Ukraine

The article deals with the energy efficiency standards and determines what an energy certificate is. We recommend considering the energy certificate as a milestone in the project management of energy-saving projects.

Keywords: energy certificate, milestone, energy-saving projects, energy efficiency standards.

Conference participants

ЭНЕРГОПАСПОРТ, КАК ВЕХА В УПРАВЛЕНИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИМ ПРОЕКТОМ

Сахно Е.Ю., д-р техн. наук, проф.
Маргасов Д.В., аспирант
Черниговский государственный институт экономики и управления, Украина

В статье проанализированы стандарты энергоэффективности и определено, что такое энергопаспорт. Предложено рассматривать энергопаспорт, как веху в управлении энергосберегающим проектом.

Ключевые слова: Энергопаспорт, веха, энергосберегающий проект, стандарты энергоэффективности.

Участники конференции

Digital Object Identification: http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i7.1213

Известно, что веха проекта - это контрольное событие проекта, ключевой результат этапа проекта, например, завершение какого-либо ключевого мероприятия проекта, подписание важных документов или любые другие значительные действия, предусмотренные в проекте. Вехи проекта используются для анализа достижения конечных и промежуточных результатов проекта, и сроков их выполнения. Актуальным при осуществлении енергосберегающих мероприятий будет достижение показателей энергоэффективности, отраженных в энергопаспорте, как в вехе проекта.

Маркировка энергоэффективности жилых и нежилых зданий и сооружений проводится путем энергетических аудитов и согласно ГОСТу - НБА.2.2 – 52007 [1] в Украине, согласно закону № 261 ФЗ и приказа Минэнерго №182 в России [2], согласно стандартам «Energy Guide» в США и по стандарту EN 15603, EN 15217, DIN V 18599 в ЕС [3]. Но в Украине энергопаспорт не является обязательным и используется, в основном, при термомедернизации зданий. В энергетическом балансе [4] Украины, наиболее энергоемкими является жилой фонд и промышленность - это и есть стратегическое направление и потенциал развития энергосберегающих проектов, но декларативный подход к энергоэффективности, нестимулювание и невыгодное разделение сэкономленных денежных средств тормозит развитие этих проектов. Что подтверждает непринятый парламентом 10.10.2013 г. закон №0856 «Об энергетической эффективности жилых и общественных зданий» о внедрении энергетических паспортов.

При этом энергопаспорт, составленный после завершения энергосберегающих мероприятий или составленный на этапе инициации проекта можно рассматривать, как веху проекта, характеризующую состояние объекта на момент времени.

На сегодня, стандартизированные параметры энергопотребления на отопление в Европейском Союзе варьируются от 250 кВт · ч/м^2 в год для зданий, построенных до введения нормативов энергосбережения (1950-1975 годы), до 70 кВт · ч/м^2 в год для зданий с низким энергопотреблением (с 1980 - х годов до настоящего времени) и до 30 кВт · ч/м^2 в год, для зданий класса «CasaClima A» и даже 15 кВт · ч/м^2 в год для объектов категории «passivhaus». С помощью сертификации «CasaClima» провинция Больцано в Италии решила стимулировать развитие новых строительных технологий, направленных на экономию энергоресурсов и охрану окружающей среды, а также, чтобы предоставить пользователю полностью понятную информацию о энергетических параметрах здания. Все здания классифицированы по энергетическому индексу (отопление), что выражается в кВт · ч/м^2 в год и буквенное обозначение от A (потребление менее 30 кВт · ч/м^2 в год) до G (потребление более 160 кВт · ч/м^2 в год).

На объекте класса «passiv haus», где энергопотребление не более 15 кВт · ч/м^2 в год, прежде чем оптимизировать получение и переработку непосредственно полученной зданием солнечной энергии, проводятся работы по сокращению рассеяния, для чего выполняется полная тепловая изоляция оконных блоков и стеновых перекрытий с тщательной проверкой объекта на наличие тепловых мостов. Вентиляция в объемах, предусмотренных действующими регламентами, обеспечивается системой регулируемой механической вентиляции с рекуперацией, хотя в периоды более мягкой погоды для проветривания помещений можно просто открывать окна. Такая система часто дополняется различными устройствами, такими как подвальный теплообменник, регенератор тепла отработанного воздуха с интегрированным последующим нагреванием (тепловой насос, котел на стружечных брикетах, централизованное отопление и проч.), которые дополняют систему регулирования микроклимата.

Отличительной чертой зданий класса «passivhaus» является повышенная герметичность строительной коробки, параметры которой тщательно проверяются на этапе приемочных испытаний путем тестирования продувкой. В североевропейских странах для компонентов здания данного вида установлены следующие предельно допустимые параметры:

– Коэффициент теплопередачи непрозрачных компонентов - 0,15 Вт/м^2 · °С;

– Коэффициент теплопередачи оконных блоков - 0,80 Вт/м^2 · °С;

– Линейный коэффициент теплового моста - 0,01 Вт/м · °С;

– Система механической вентиляции с регенератором тепла - h 80%.

Благодаря проведению расчетов и уже имеющимся таким зданиям, сегодня строительство категории «passivhaus» в северной Европе вполне может конкурентное, поскольку дополнительные расходы при этом не превышают 10% по сравнению с затратами на строительство объекта по действующим нормативам энергосбережения [5].

Стандарт DIN V 18599 в Германии представляет собой единый метод подсчета энергии, необходимой для отопления и охлаждения здания, а также его нормального функционирования. Данный стандарт оценивает энергоэффективность систем освещения и отопления, вентиляции, охлаждения и горячего водоснабжения. Стандарт DIN V 18599 включает в себя следующие десять разделов:

1) Общая информация;

2) Количество энергии, необходимой для отопления и охлаждения;

3) Количество энергии, необходимой для кондиционирования воздуха;

4) Общее (итоговое) количество энергии, необходимой для освещения;

5) Общее (итоговое) количество энергии, необходимой для отопления;

6) Общее (итоговое) количество энергии, необходимой для вентиляции систем жилых домов;

7) Общее (итоговое) количество энергии, необходимой для кондиционирования воздуха, а также охлаждения;

8) Общее (итоговое) количество энергии, необходимой для горячего водоснабжения;

9) Общее (итоговое) количество энергии, необходимой для многофункциональных генераторов;

10) Обязательные условия.

Немецкий государственный банк развития, Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), предоставляет займы под низкий процент для инвестиций в энергоэффективность в жилищном секторе в Германии. Система KfW является основным источником финансирования энергоэффективности в жилищном секторе в Германии. Большая часть финансирования KfW направлена на переоборудование и модернизацию существующих зданий. Кредиты предоставляются частным и юридическим лицам, а также государственным организациям, инвестирующих в строительство энергосберегающей недвижимости. Кредиты KfW, как правило, обладают выгодными для клиента условиями: низкие и фиксированные процентные ставки, долгосрочное кредитование, возможность досрочного погашения кредита в любое время без штрафных санкций, высокий потолок лимита кредита, и возможность объединения кредита с другими финансовыми займами. Чтобы претендовать на низкопроцентные кредит KfW проект должен всегда соответствовать требованиям действующего Постановления по энергосбережению. Например, программа “Экологическое Строительство” предоставляет кредиты на строительство или приобретение зданий, годовая потребность в энергии которых не превышает 40 кВт · ч на квадратный метр. Кредитование KfW, как правило, осуществляется через существующие финансовые институты, а не непосредственно через банк KfW. Чтобы получить кредит, заявитель сначала должен связаться со своим банком (чаще всего, это банк, где заявитель содержит свой персональный счет). Банк затем делает запрос в KfW. При заполнении кредитной заявки заявитель должен обязательно приложить энергетический сертификат (паспорт, как на рис. 1), выданный соответствующим специалистом (наиболее предпочтительным является сертификат на основе предварительно рассчитано энергетической потребности). Данный сертификат является гарантией экономии и энергосбережения в соответствии с условиями займа.

В Германии энергосберегающие дома представляют собой здания, соответствующие стандарту энергосбережения, то есть имеющие годовое потребление энергии от 30 до 70 кВт на квадратный метр. Термин “пассивный дом”, в свою очередь, относится к особому типу здания, которая не использует активную систему отопления для достижения оптимальной температуры. Для удовлетворения стандарта “пассивного дома”, ежегодный спрос на энергию должен быть снижен до уровня 15 кВт на квадратный метр, в то время как здание должно быть также оснащено ультра - эффективными системами вентиляции и рекуперации тепла. Немецкий опыт в сфере реализации высоких стандартов энергоэффективности оказался весьма успешным и даже стал моделью для подражания для стран - участниц ЕС. Благодаря постановлению об энергосбережении, а также другим мерам, направленным на повышение энергоэффективности жилищного сектора, в Германии удалось увеличить запасы энергии и сократить выбросы парниковых газов [3] .

В России был проведен эксперимент по внедрению энергосберегающих мероприятий в типовых жилых домах, сданых в 1970 - е годы, при этом, достигнуто улучшение энергоэффективности в среднем на 59% , в том числе:

– 25% - за счет повышения теплозащиты наружных стен и чердаков;

– 10% - за счет повышения теплозащиты окон;

– 6% - за счет сокращения избыточного воздухообмена в квартирах;

– 18% - за счет устройства автоматизированного узла управления системой отопления и установки термостатов на отопительных приборах.

Энергосберегающие мероприятия по экономия энергии на отопление здания привело к снижению выбросов в атмосферу углерода в виде углекислого газа. Так, например, только при проведении капитального ремонта типичного жилого дома снижения эмиссии углерода за период 30 лет составляет 889 т, углекислого газа 3263 т. Технико-экономический анализ эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий должен основываться на рассмотрении теплового баланса здания как единой энергетической системы. Если рассматривать здание как совокупность отдельных элементов и рассматривать повышение тепловой эффективности здания как внедрение отдельных энергосберегающих мероприятий, при оценке

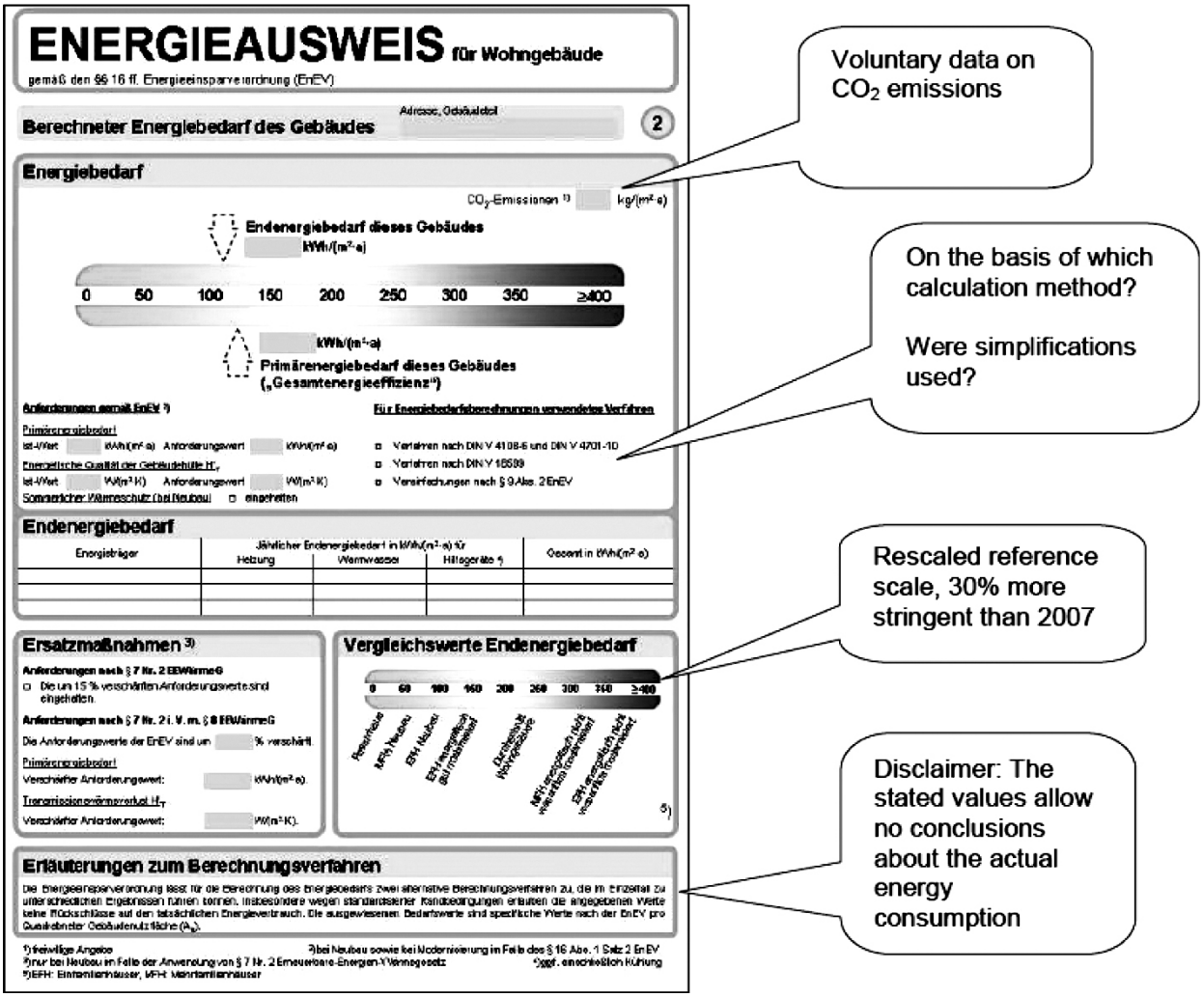


Рис. 1. Вторая страница энергетического сертификата (паспорта) в Германии
Ресурс: Schettler-Köhler & Kunkel, 2010

их эффективности может быть получена существенная погрешность. При снижении затрат энергии на климатизации зданий в результате внедрения этих мероприятий происходит высвобождение энергогенерирующих мощностей. Это позволяет обеспечить энергопотребление новых зданий без затрат на ввод в эксплуатацию новых мощностей. Последнее обстоятельство существенно влияет на снижение сроков окупаемости. Представляется целесообразной разработка и утверждение на государственном уровне методики технико - экономической оценки эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий, учитывающий экономический эффект от снижения потребности во введении в действие новых энергогенерирующих мощностей, и стоимостную оценку экологического эффекта от снижения эмиссии загрязняющих веществ в атмосферу. Классификации эффективности за окружающей средой становятся уже стандартами по проектированию зданий в мире (такие системы оценки как: HQE, BREEAM, LEED, CASBEE) [6].

Вехи проекта могут быть с нулевой и ненулевой длительностью. В энергосберегающих проектах энергосберегающие мероприятия можно рассматривать, как подпроекты и начальным и конечнечным их итогом должен стать энергопаспорт. При начале и финише мероприятий этот итог может быть выражен, как веха с длительностью 1-7 дней, за который собираются и просчитываются все данные для энергопаспорта и представляется сам энергетический сертификат для дальнейших управленческих решений.

References:

1. Sajt Gosudarstvennogo agentstva po jenergojeffektivnosti i jenergosberezheniju Ukrainy [Ukrainian state energy efficiency and energy saving agency website]. [Online resource]., Access mode: http://saee.gov.ua/archives/3547.

2. Tabunshhikov Ju.A. Jenergojeffektivnye zdanija [Energy-efficient buildings], Ju.A. Tabunshhikov, M.M. Brodach, N.V. Shilkin. – Moscow., AVOK-PRESS, 2003. – 200 p.

3. Standarty jenergojeffektivnosti v Evrope i Germanii red. K. Gajazova [European and German energy efficiency standards, edited by K. Gajazova]. Institute for Market Transformation (IMT). [Online resource]., Access mode: http://kz.beeca.net/biblioteka/ee-teplosnabzhenii/publikacii/252.

4. Sajt Gosudarstvennoj sluzhby statistiki Ukrainy [State statistics service of Ukraine]., Access mode: http://www.ukrstat.gov.ua/.

5. Karletti K. Tehniko-jekonomicheskij raschet zdanija, rekonstruirovannogo v sootvetstvii s trebovanijami standarta passivhaus [Technical and economical calculation of a building, reconstructed according to Passivhaus standard requirements]., Kristina Karletti, Dzhordzho Raffellini, Fabio Shurpi, Florentijskij Universitet, otdel tehnologij arhitektury i dizajna im. P. Spadolini, laboratorija fiziki okruzhajushhej sredy i kachestva stroitel'stva (g. Florencija) [Florentine Uneversity, P. Spadolini Architecture and Design Technologies Department, environmental physics and construction quality laboratory]., Jenergosberezhenie [Energy efficiency]., No. 4., 2006. - 50 p.

6. Tabunshhikov Ju.A. Puti povyshenija jenergojeffektivnosti jekspluatiruemyh zdanij [Ways of raising the energy efficiency of exploited buildings]., Ju.A. Tabunshhikov, V.I. Livchak, V.G. Gagarin, N.V. Shilkin., AVOK., No. 5., 2009., pp. 38-48.

Литература:

1. Сайт Государственного агентства по энергоэффективности и энергосбережению Украины. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://saee.gov.ua/archives/3547.

2. Табунщиков Ю.А. Энергоэффективные здания / Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач, Н.В. Шилкин. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. - 200с.

3. Стандарты энергоэффективности в Европе и Германии ред. К. Гаязова. Institute for Market Transformation (IMT) / [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://kz.beeca.net/biblioteka/ee-teplosnabzhenii/publikacii/252.

4. Сайт Государственной службы статистики Украины. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.ukrstat.gov.ua/.

5. Карлетти К. Технико-экономический расчет здания, реконструированного в соответствии с требованиями стандарта passivhaus / Кристина Карлетти, Джорджо Раффеллини,Фабио Шурпи // Флорентийский Университет, отдел технологий архитектуры и дизайна им. П. Спадолини, лаборатория физики окружающей среды и качества строительства (г. Флоренция) Энергосбережение №4.2006 с.50

6. Табунщиков Ю.А. Пути повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий / Ю.А. Табунщиков, В.И. Ливчак, В.Г. Гагарин, Н.В. Шилкин // АВОК. - №5/2009. – С.38-48.

Information about authors:

1. Evgenij Sahno - Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Chernihiv State Institute of Economics and Management; address: Ukraine, Chernihiv city; e-mail: mn123@i.ua

2. Dmitry Marhasov - Postgraduate Student, Chernihiv State Institute of Economics and Management; address: Ukraine, Chernihiv city; e-mail: mn123@meta.ua

165x130